



**TUGAS AKHIR - SB141510**

**STUDI KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN CRUSTACEA  
PADA AREA PADANG LAMUN PANTAI BAMA DAN KAJANG,  
TAMAN NASIONAL BALURAN**

**VENORA ELISA LAUNA RIFSANJANI  
1513 100 063**

**Dosen Pembimbing :  
Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si.**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**



**TUGAS AKHIR - SB141510**

**STUDI KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN  
CRUSTACEA PADA AREA PADANG LAMUN PANTAI  
BAMA DAN KAJANG, TAMAN NASIONAL BALURAN**

**VENORA ELISA LAUNA RIFSANJANI  
1513 100 063**

**Dosen Pembimbing :  
Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si.**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**



**FINAL PROJECT - SB141510**

# **Study on Diversity and Abundance of Crustaceans in Seagrass Bed of Bama and Kajang Beach, Baluran National Park**

**VENORA ELISA LAUNA RIFSANJANI  
1513 100 063**

**Dosen Pembimbing :  
Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si.**

**DEPARTMENT OF BIOLOGY  
FACULTY OF NATURAL SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**



## LEMBAR PENGESAHAN

### STUDI KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN CRUSTACEA PADA AREA PADANG LAMUN PANTAI BAMA DAN KAJANG, TAMAN NASIONAL BALURAN

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Pada  
Departemen S-1 Biologi  
Fakultas Ilmu Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

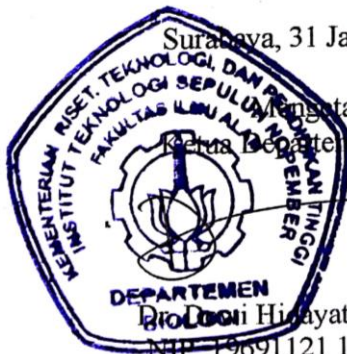
Oleh

**VENORA ELISA LAUNA RIFSANJANI**  
**NRP. 1513 100 063**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si..... (Pembimbing)

Surabaya, 31 Januari 2018



.....  
Ketua Departemen Biologi

.....  
Drs. Hidayati, S.Si., M.Si.  
NIP. 19691121 199802 2 001

## **Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Crustacea pada Area Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang, Taman Nasional Baluran**

**Nama** : Venora Elisa Launa Rifsanjani  
**NRP** : 1513 100 063  
**Departemen** : Biologi  
**Dosen Pembimbing** : Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si.

### **Abstrak**

*Salah satu daya tarik wisata terbesar di Taman Nasional Baluran adalah kawasan pantainya, termasuk Pantai Bama dan Kajang. Kedua pantai ini memiliki area padang lamun yang cukup luas dan diperkirakan akan terdampak oleh kegiatan wisata. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan crustacea yang berada di Pantai Bama sebagai pantai yang ramai pengunjung dan pantai Kajang sebagai pantai yang sepi pengunjung. Variabel pengamatan adalah kelimpahan dan keanekaragaman crustacea pada area padang lamun yang diamati dengan menggunakan metode belt transect yang dimodifikasi dengan enam kali replikasi, data tersebut kemudian dianalisis dengan analisis statistik menggunakan Uji-T dua sampel bebas. Hasil yang didapat dari penelitian ini, crustacea di kedua lokasi didominasi oleh famili Diogenidae (hermit crab). Kelimpahan crustacea di Pantai Bama secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan Pantai Kajang. Kelimpahan di Pantai Bama mencapai 259 individu sedangkan di Pantai Kajang hanya 94 individu saja dan tidak terdapat perbedaan keanekaragaman yang signifikan antara kedua lokasi tersebut. Rata-rata  $H'$  di Pantai Bama berkisar 1,03-1,30 sedangkan di Pantai Kajang hanya 0,24-1,36 saja.*

**Kata kunci** : crustacea , keanekaragaman, kelimpahan, padang lamun , Pantai Bama dan Kajang, Taman Nasional Baluran

## **Study on Diversity and Abundance of Crustaceans in Seagrass Bed of Bama and Kajang Beach, Baluran National Park**

**Nama** : Venora Elisa Launa Rifsanjani  
**NRP** : 1513 100 063  
**Department** : Biologi  
**Dosen Pembimbing** : Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si.

### **Abstract**

One of the biggest tourist attractions in Baluran National Park is the beach area, including Bama and Kajang Beach. Both of these beaches have a large area of seagrass beds and expected to be affected by tourism activities. The purpose of this research is to find out the diversity and abundance of crustaceans in Bama Beach as a crowded beach of visitors and Kajang beach as deserted beach. The observed variables were the abundance and diversity of crustaceans in the seagrass using the modified belt transect method with six replications, then the data were analyzed by statistical analyzes using an independent T-test. The results obtained from this study are crustaceans in both locations dominated by Diogenidae (hermit crab). The abundance of crustaceans in Bama Beach is significantly higher than Kajang Beach. Abundance in Bama Beach reached 259 individuals while in Kajang Beach only 94 individuals and there was no significant difference in diversity between them. The average of  $H'$  in Bama Beach ranges from 1.03 to 1.30 while in Kajang Beach only 0.24-1.36.

**Key words:** abundance and diversity, Baluran National Park, Bama and Kajang Beach ,crustaceans, seagrass.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah SWT atas segala karunia dan ridho-Nya dan juga utusan-Nya, yaitu Rasulullah SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Crustacea pada Area Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang, Taman Nasional Baluran”. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari partisipasi dan bimbingan dari dosen pembimbing, Bapak Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si., dosen penguji Ibu Indah Trisnawati D.T., M.Si., Ph.D., dan Bapak Triono Bagus Saputro, S.Si., M.Biotech., serta seluruh dosen jurusan Biologi FMIPA ITS, orang tua yang selalu mendukung dan menyemangati, keluarga, serta teman-teman departemen Biologi FMIPA ITS. Besar harapan penulis agar naskah tugas akhir dapat dilaksanakn dengan lancar dan optimal serta hasilnya akan membawa manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 29 Januari 2018



## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>                         | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                   | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                 | <b>v</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                           | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                              | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                             | <b>xi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang .....                             | 1          |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                             | 3          |
| 1.3. Batasan Masalah .....                            | 3          |
| 1.4. Tujuan .....                                     | 4          |
| 1.5. Manfaat .....                                    | 4          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                  | <b>5</b>   |
| 2.1. Ekowisata Taman Nasional Baluran .....           | 5          |
| 2.2 Jenis dan Manfaat Lamun .....                     | 6          |
| 2.2.1. Lamun di Taman Nasional Baluran .....          | 8          |
| 2.3 Crustacea.....                                    | 9          |
| 2.3.1. Fungsi Ekologi dan Manfaat Ekonomi Crustacea . | 13         |
| 2.3.2. Asosiasi Crustacea dan Lamun .....             | 13         |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3.2. Karakter Identifikasi Crustacea.....                                      | 14        |
| 2.4 Faktor Fisika, Kimia, Biologi yang Mempengaruhi<br>Kehidupan Crustacea ..... | 18        |
| 2.4.1. Suhu .....  | 18        |
| 2.4.2. Salinitas.....  | 18        |
| 2.4.3. Derajat Keasaman (pH).....  | 18        |
| 2.4.4. Kadar Oksigen Terlarut (DO) .....   | 19        |
| 2.4.5. Pijakan Kaki ( <i>Tramplng</i> ) .....                                    | 19        |
| 2.4.6. <i>Total Organaic Matter</i> (TOM) .....                                  | 20        |
| <b>BAB III METODOLOGI.....</b>   | <b>21</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....  | 21        |
| 3.2 Cara Kerja .....   | 21        |
| 3.2.1 Metode Pengamatan Crustacea .....  | 21        |
| 3.2.2 Pengukuran Variabel Lingkungan .....                                       | 23        |
| 3.3 Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....                                  | 26        |
| 3.3.1 Uji-T dua sampel bebas.....  | 27        |
| 3.3.2 Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') .....                            | 27        |
| 3.3.3 Indeks pemerataan jenis Pielou (J).....                                    | 28        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>29</b> |
| 4.1. Aktivitas Wisata di Pantai Bama dan Kajang .....                            | 29        |
| 4.2. Pengukuran Variabel Lingkungan.....   | 31        |
| 4.2.1. Hasil Pengukuran Variabel Fisik Lingkungan .....                          | 31        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2.2. Analisis Sedimen dan Pengukuran <i>Total Organic Meter</i> (TOM) ..... | 33        |
| 4.3. Crustacea di Pantai Kajang dan Bama .....                                | 39        |
| 4.4. Jumlah Jenis dan Kelimpahan Crustacea .....                              | 43        |
| 4.5. Keanekaragaman Crustacea .....   | 47        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                       | <b>51</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....   | 51        |
| 5.2. Saran .....  | 51        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>   | <b>63</b> |
| <b>BIODATA PENULIS .....</b>  | <b>71</b> |

## DAFTAR TABEL

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1. | Jenis-jenis Lamun di Indonesia.....   | 7  |
| Tabel 3.1. | Posisi Geografis Lokasi Penelitian .....  | 20 |
| Tabel 3.2. | Perkiraan Persentase Tutupan Lamun.....   | 24 |
| Tabel 3.3. | Tabel Pengamatan Crustacea .....  | 25 |
| Tabel 4.1. | Hasil Pengukuran Variabel Fisik Kimia Lingkungan<br>.....   | 31 |
| Tabel 4.2. | Hasil Analisis Tipe Sedimen .....   | 33 |
| Tabel 4.3. | Tabel Pengukuran TOM.....   | 35 |
| Tabel 4.4. | Rata-rata Penutupan dan Kerapatan Setiap Jenis<br>Lamun di Pantai Bama dan Kajang.....  | 38 |
| Tabel 4.5. | Tabel Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman<br>Shannon-Wiener ( $H'$ ) dan Indeks Kemerataan Jenis<br>Pielou ( $J$ ) ..... | 49 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1. | Ilustrasi Tumbuhan Lamun .....  | 6  |
| Gambar 2.2. | Filum Arthropoda.....   | 9  |
| Gambar 2.3. | Subfilum Crustacea .....  | 10 |
| Gambar 2.4. | Karakter Umum Morfologi Udang.....  | 12 |
| Gambar 2.5. | Karakter Umum Morfologi Kepiting .....  | 16 |
| Gambar 2.6. | Karakter Umum Morfologi Lobster .....   | 17 |
| Gambar 3.1. | Peta Lokasi Penelitian .....  | 21 |
| Gambar 3.2. | Desain Transek Sabuk.....   | 22 |
| Gambar 4.1. | Persentase Jumlah Wisatawan Yang Mengunjungi<br>Satu Atau Beberapa Lokasi Tertentu Di TN Baluran<br>..... | 29 |
| Gambar 4.2. | Persentase jenis aktivitas yang dilakukan oleh<br>wisatawan di Pantai Bama.....                           | 30 |
| Gambar 4.3. | Diagram Persen Tutupan Lamun (%) di Pantai<br>Bama dan Kajang pada 6 transek .....                        | 36 |
| Gambar 4.4. | Diagram Kerapatan Lamun (m <sup>2</sup> ) di Pantai Bama dan<br>Kajang pada 6 transek .....               | 37 |
| Gambar 4.5. | Diagram Kelimpahan Crustacea Berdasar Famili di<br>Pantai Bama dan Kajang .....                           | 39 |
| Gambar 4.6. | Gambar Persen Komposisi Jenis Crustacea Pantai<br>Bama .....  | 41 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.7. Gambar Persen Komposisi Jenis Crustacea Pantai Kajang .....  | 42 |
| Gambar 4.8. Diagram Kelimpahan Crustacea pada Pantai Bama dan Kajang.....  | 44 |
| Gambar 4.9. Diagram Jumlah Jenis Crustacea pada Pantai Bama dan Kajang.....  | 45 |
| Gambar 4.10. Diagram Hasil Pengukuran Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) Setiap Transek di Pantai Bama dan Kajang. .... | 48 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang sebagian wilayahnya berupa perairan. Wilayah pesisir Indonesia sangat luas dengan garis pantai mencapai 99.093 km (Anonim, 2017). Salah satu potensi dari wilayah pesisir Indonesia adalah pada sektor wisata bahari, dimana Indonesia memiliki pariwisata bahari yang diakui dunia dengan keberadaan 21 wisata potensial, dan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi sebagai daya tarik pengembangan kegiatan ekowisata atau biasa dikenal sebagai *ecotourism*. Wisata merupakan suatu bentuk pemanfaatan sumber daya alam yang mengandalkan jasa alam untuk kegiatan manusia, kegiatan manusia untuk kepentingan wisata sendiri disebut sebagai pariwisata (Yulianda, 2007). Salah satu subkomponen dari pariwisata adalah ekowisata. Ekowisata merupakan sistem pariwisata berkelanjutan yang mengusung konsep pengembangan sektor pariwisata berkelanjutan (Epler, 2002). *The Australian Commission on National Ecotourism Strategy* menyebutkan ekowisata sebagai wisata berbasis alam yang meningkatkan fungsi pendidikan dan pemahaman terhadap lingkungan yang bertujuan untuk keberlanjutan ekologi, namun saat ini seringkali ditemui kerusakan area konservasi dikarenakan adanya perkembangan area tersebut menjadi kawasan ekowisata (Epler, 2002).

Salah satu kawasan wisata yang terkenal di Indonesia adalah Taman Nasional Baluran (TN Baluran) yang terletak di Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. TN Baluran merupakan kawasan konservasi yang cukup kompleks, dimana pada area perairannya memiliki ekosistem mangrove, terumbu karang, lamun, ikan karang serta biota lainnya. TN Baluran awalnya dibentuk sebagai suaka marga satwa pada tahun 1937. Berdasarkan SK. Menteri Kehutanan No. 279/Kpts.-VI/1997 tanggal 23 Mei 1997 luas TN Baluran mencapai 25.000 Ha, dengan luas wilayah perairan mencapai 1.063 Ha. Sebagian wilayah perairan ini dibuka

sebagai area wisata bagi pengunjung, hal ini dikarenakan dengan adanya wisata diharapkan wilayah tersebut memiliki nilai ekonomi lebih bagi masyarakat sekitar tanpa harus merusak ekosistem asli.

Wilayah perairan TN Baluran sebagian besar tergolong dalam zona Perlindungan Bahari, namun ada beberapa wilayah yang digolongkan dalam zona pemanfaatan. Berdasarkan (SK Dirjan PHKA Nomor: SK/228/IV-Set/2012) salah satu wilayah perairan bahari yang tergolong dalam Zona Pemanfaatan yaitu Pantai Bama dan Pantai Kajang. Jumlah pengunjung TN Baluran tiap tahunnya mencapai 14.000 (Anonim, 2017) dengan jumlah pengunjung Pantai Bama lebih banyak daripada Pantai Kajang (Trihari, 2017).

Kegiatan pariwisata yang biasa dilakukan oleh pengunjung TN Baluran lebih banyak dihabiskan pada area pantai yang dekat dengan daratan baik berupa kegiatan menyelam (*diving*), *snorkeling*, berperahu (*canoing*), atau sekedar berjalan-jalan di area sekitar pantai (Suriani & Razak, 2011). Pada area tersebut terdapat hamparan padang lamun yang luas ( $\pm 6,7$  ha) dan memiliki tipe vegetasi campuran ( $\pm 7$  spesies) (Wimbaningrum, 2002).

Padang lamun diketahui merupakan komunitas penyusun ekosistem lamun yang memiliki fungsi ekologis tinggi serta memiliki biodiversitas biota laut yang tinggi pula yang biasanya digunakan sebagai tempat mencari makan oleh biota laut sebagai tempat mencari makanan (Green, 2003). Lamun atau *seagrass* adalah tanaman berbunga yang hidup di laut yang ditemukan hampir di seluruh wilayah pesisir (Hartog, 1970).

Pada ekosistem lamun sendiri sering kali dijumpai beberapa biota laut yang hidup berasosiasi dengan lain, salah satunya adalah Crustacea. Crustacea sendiri merupakan subfilum dari Arthropoda yang sebagian besar hidup pada wilayah perairan yang didalamnya termasuk lobster, udang, kepiting, teritip (Campbell, 1993). Crustacea yang ditemukan hidup berasosiasi pada area padang lamun biasanya hidup sebagai pemakan detritus dan rimpang lamun, memakan daun lamun, dan beberapa kepiting dengan ukuran yang besar memakan moluska, polychaeta, dan alga



yang menempel pada lamun (Aswandy, 2008). Selain itu ada pula beberapa crustacea yang memakan hewan-hewan kecil yang menempel pada daun lamun, selain itu lamun juga berperan sebagai tempat tinggal dari beberapa jenis crustacea (Moosa & Aswandy, 1995).

Pemanfaatan Pantai Bama dan Kajang sebagai area wisata bahari dengan konsep ekowisata diperkirakan berpotensi memberikan pengaruh terhadap biota perairan tersebut. Adanya aktivitas manusia tentunya akan memiliki dampak pada biota laut yang berada pada area lamun. Berdasarkan (Rossi *et al*, 2007) adanya faktor *trampling* ini akan sangat berbahaya bagi rumput laut dan lamun serta fauna-fauna yang berasosiasi dengan rumput laut dan lamun pada lingkungan perairan. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Caren & Jeff (2000) mengatakan adanya penurunan kelimpahan udang yang dikarenakan adanya kegiatan antropogenik yang intensif (Eckrich, 2000).

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman jenis Crustacea di Pantai Bama dan Kajang, Taman Nasional Baluran.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimanakah kelimpahan dan keanekaragaman crustacea pada ekosistem padang lamun di Pantai Bama dibandingkan dengan Pantai Kajang, Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur?

## **1.3. Batasan Masalah**

Permasalahan yang dibatasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dampak kegiatan wisata terhadap Crustacea direpresentasikan sebagai perbedaan kelimpahan dan keanekaragaman Crustacea di Pantai Bama dan Pantai Kajang, Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur.
2. Penelitian hanya dibatasi pada Crustacea berukuran makroskopis >0,5mm.

3. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan saat musim banyak pengunjung (*high season*) pada bulan Juni 2017.
4. Variabel fisik dan kimia yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, substrat dan *Dissolved Oxygen* (DO) sedangkan variabel biologi yang diukur adalah persen penutupan dan kerapatan lamun.

#### **1.4. Tujuan**

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan crustacea yang berada di Pantai Bama sebagai pantai yang ramai pengunjung dan Pantai Kajang sebagai pantai yang sepi pengunjung, Taman Nasional Baluran.

#### **1.5. Manfaat**

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi terutama bagi pengelola Taman Nasional Baluran mengenai dampak jumlah pengunjung terhadap keanekaragaman dan kelimpahan biota, sehingga selanjutnya dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak terkait untuk mengevaluasi kegiatan ekowisata di pantai Bama dan sekitarnya, termasuk di dalamnya adalah pembatasan jumlah pengunjung

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ekowisata Taman Nasional Baluran**

Taman Nasional sebagai kawasan konservasi merupakan suatu ekosistem yang sangat produktif, dengan tanpa adanya investasi, kawasan ini terus menghasilkan sesuatu yang bermanfaat, diantaranya sebagai penyedia oksigen, menyimpan dan mendistribusikan air tanah, sebagai *barrier* abrasi pulau, serta memiliki keindahan alami yang sangat elok untuk dinikmati, serta banyak lagi manfaat lainnya. Belakangan, pemanfaatan kawasan Taman Nasional melalui pengembangan potensi keanekaragaman hayati sebagai daya tarik wisata dengan melibatkan masyarakat sekitar dalam kegiatan ekowisata merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk mengembangkan potensi wilayah tersebut. Ekowisata sendiri merupakan subkomponen dari bidang pariwisata berkelanjutan yang mengusung konsep pengembangan sektor pariwisata berkelanjutan (Epler, 2002). *The Australian Commission on National Ecotourism Strategy* menyebutkan ekowisata sebagai wisata berbasis alam yang meningkatkan fungsi pendidikan dan pemahaman terhadap lingkungan yang bertujuan untuk keberlanjutan ekologis.

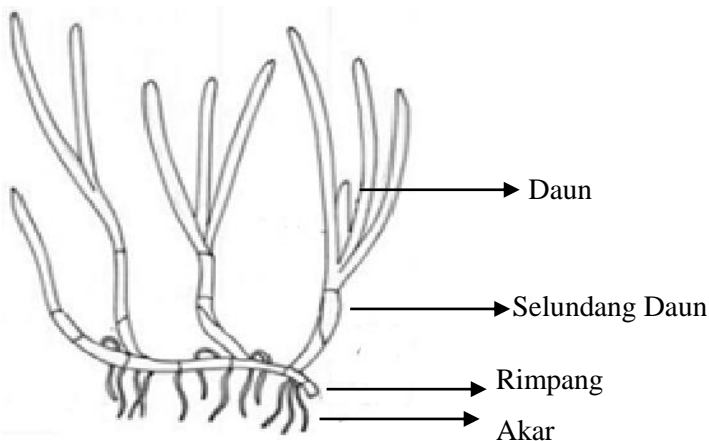
Taman Nasional Baluran merupakan salah satu area konservasi yang dimiliki oleh Indonesia. Taman Nasional Baluran sendiri terletak di Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Letak geografis Taman Nasional Baluran terletak pada 7°29' - 7°55' LS, 114°17' - 114°28' BT, dengan luas area mencapai 25.000 Ha yang dibagi atas beberapa zona. Pembagian zona ini didasarkan atas SK Dirjen PKA No. 187/Kpts/DJ-V/1999 tanggal 13 Desember 1999 yang terbagi atas Zona Inti dengan Luas 12.000 Ha, zona rimba dengan luas 5.537 Ha yang terbagi atas 1.063 Ha zona perairan dan 4.574 Ha zona daratan, zona pemanfaatan intensif dengan luas 800 Ha, zona pemanfaatan khusus 5.780 Ha dan zona rehabilitasi seluas 283 Ha (Anonim, 2017). Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson, TN Baluran memiliki iklim kering tipe F dengan

Temperatur antara 27.2°C-30.9°C dengan kelembaban udara 77%. Secara geologis, TN Baluran memiliki dua jenis tanah, yaitu tanah pegunungan yang terdiri dari tanah *alluvial* dan tanah vulkanik, serta tanah dasar laut yang terbatas hanya pada dataran pasir sepanjang pantai daerah-daerah hutan mangrove.

Panelitian ini dilaksanakan dengan melakukan sampling pada dua pantai yang berbeda, yaitu Pantai Bama dan Pantai Kajang. Lokasi sampling pantai Bama terletak pada koordinat 7°50'41.22" LS 114°27'44.17" BT sedangkan pantai kajang terletak pada koordinat 7°49'57.74" LS 114°27'52.75" BT. Secara umum kedua pantai ini memiliki keadaan yang hampir sama, yakni memiliki hamparan padang lamun pada area pantainya (Anonim, 2017).

## 2.2 Jenis dan Manfaat Lamun

Lamun adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang hidup terendam dalam kolom air dan berkembang dengan baik di perairan laut dangkal dan estuari. Tumbuhan lamun terdiri dari daun dan seludang, batang menjalar yang biasanya disebut rimpang (rhizome), dan akar yang tumbuh pada bagian rimpang (Gambar 2.1).



**Gambar 2.1.** Ilustrasi Tumbuhan Lamun (Radji, 2002)

**Tabel 2.1.** Jenis-jenis Lamun di Indonesia

| Suku             | Marga            | Jenis  |
|------------------|------------------|--|
| Cymodoceaceae    | <i>Halodule</i>  | <i>Halodule pinifolia</i> (Miki) de Hartog                     |
|                  |                  | <i>Halodule uninervis</i> (Forskal) Ascherson                  |
|                  | <i>Cymodocea</i> | <i>Cymodocea serrulata</i> (R Brown) Ascherson et Magnus       |
|                  |                  | <i>Cymodocea rotundata</i> Ehrenberg et Hemprich ex Ascherson  |
|                  |                  | <i>Syringodium isoetifolium</i> (Ascherson) Dandy              |
|                  |                  | <i>Thalassodendron ciliatum</i> (Forsskal) den Hartog          |
| Hydrocharitaceae | <i>Enhalus</i>   | <i>Enhalus acoroides</i> (Linnaeus f.) Royle                   |
|                  | <i>Thalassia</i> | <i>Thalassia hemprichii</i> (Ehrenberg) Ascherson in Petermann |
|                  | <i>Halophila</i> | <i>Halophila ovalis</i> (R. Brown) J. D. Hooker                |
|                  |                  | <i>Halophila minor</i> (Zollinger) den Hartog                  |
|                  |                  | <i>Halophila decipiens</i> Ostenfeld                           |
|                  |                  | <i>Halophila spinulosa</i> (R Brown) Ascherson                 |
|                  |                  | <i>Halophila sulawesii</i> Kuo                                 |

Di Indonesia terdapat 13 jenis lamun yang tersebar di hampir seluruh perairan Indonesia (Tabel 2.1), dengan perkiraan luas 30.000 km<sup>2</sup> (Nienhuis, 1993; Kuo, 2007). Umumnya

ekosistem lamun berada pada pesisir pantai dengan kedalaman kurang dari 5m saat pasang, namun beberapa dapat tumbuh melebihi 5m bergantung pada kondisi lingkungan penunjang pertumbuhan lamun (Duarte, 1991). Ekosistem lamun sendiri biasanya terletak diantara ekosistem mangrove dan karang. Ekosistem lamun memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut :

- Sebagai media untuk filtrasi atau menjernihkan perairan laut dangkal.
- Sebagai tempat tinggal berbagai biota laut, termasuk biota laut yang bernilai ekonomis, seperti ikan baronang/lingkis, berbagai macam kerang, rajungan atau kepiting, teripang, dimana keberadaan biota tersebut bermanfaat bagi manusia sebagai sumber bahan makanan.
- Sebagai tempat pemeliharaan anakan berbagai jenis biota laut. Pada saat dewasa, anakan tersebut akan bermigrasi, misalnya ke daerah karang.
- Sebagai tempat mencari makanan bagi berbagai macam biota laut, terutama duyung (*Dugong dugon*) dan penyu yang hampir punah.
- Mengurangi besarnya energi gelombang di pantai dan berperan sebagai penstabil sedimen sehingga mampu mencegah erosi di pesisir pantai.
- Berperan dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Kennedy & Björk, 2009; McKenzie, 2008; Dorenbosch *et al.*, 2005; Nagelkerken *et al.* , 2002; Nagelkerken *et al.*, 2000).

Berdasarkan fungsi-fungsi di atas, keberadaan lamun memiliki peranan penting bagi biota laut lainnya sehingga kemungkinan besar crustacea juga akan banyak ditemukan pada area lamun.

### **2.2.1. Lamun di Taman Nasional Baluran**

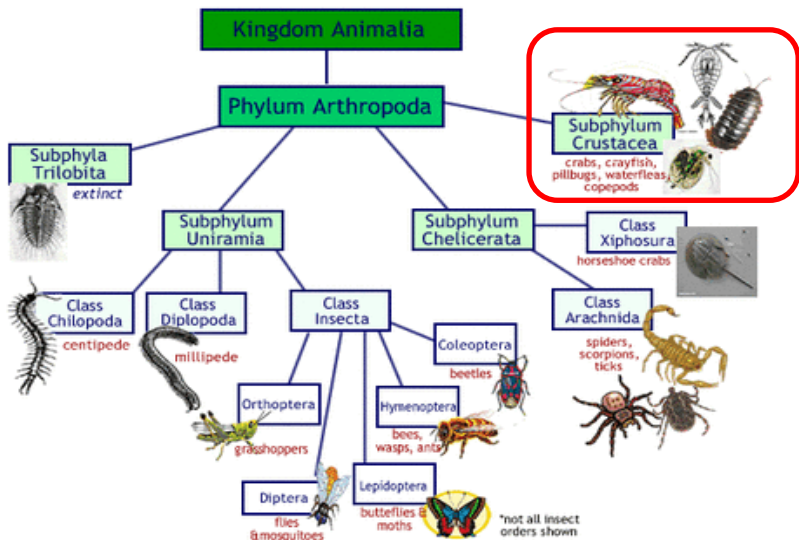
Pada perairan TN Baluran terdapat hamparan padang lamun. Pantai Bama merupakan pantai yang padang lamunnya bervegetasi campuran. Vegetasi campuran pada lamun dikarenakan adanya pengaruh dari lingkungan (fisik, kimia,

biogenik, hidro-oceanografi) yang terdapat pada TN Baluran (Kurniawan dkk, 2011).

Spesies lamun yang tumbuh di Pantai Bama adalah *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium isoetifolium* (Wimbaningrum, 2003) dengan kelimpahan relatif tertinggi merupakan spesies *Cymodocea serrulata* yang mencapai 48,90% (Ulkhaga dkk, 2016). Sedangkan pada Pantai Kajang ditemukan 6 species lamun, yaitu *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetium*, *Halophila ovalis*, *Thalassodendron ciliatum*, *Holodule uninervis*, dan *Thalassia hemprichii* (Wedayanti, 2016).

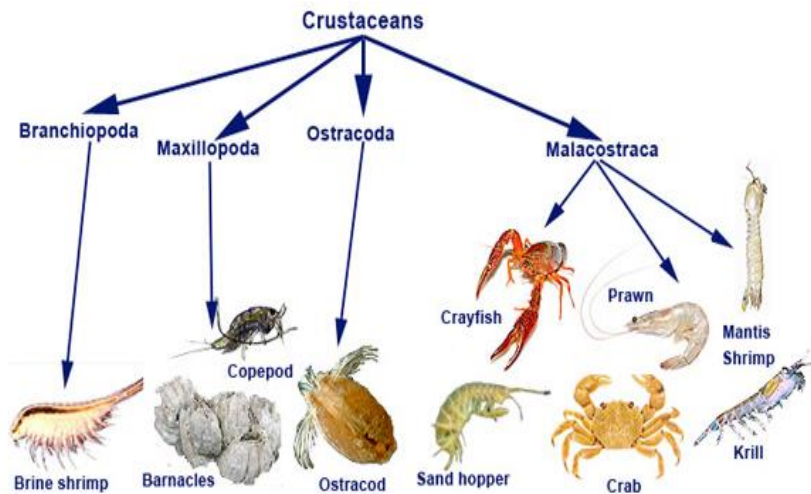
### 2.3 Crustacea

Crustacea merupakan subfilum dari Arthropoda yang sebagian besar hidup pada wilayah perairan yang didalamnya termasuk lobster, udang, kepiting, teritip (Gambar 2.2) (Campbell, 1993).



**Gambar 2.2.** Filum Arthropoda (Anonim, 2008)

Terdapat sekitar 68.000 species crustacea yang telah di temukan di seluruh dunia. Habitat Crustacea sebagian besar di air tawar dan air laut, hanya sedikit yang hidup di darat. Karakter utama untuk menentukan crustacea adalah adanya dua pasang antenna (Moore, 2006), selain itu bagian kepala dan torax menjadi satu unit bagian tubuh yang biasa disebut dengan *cephalotorax*. Berdasarkan Romimohartoto dan Juwana (2007) crustacea merupakan subphylum dari Arthropoda yang sebagian besar hidup di laut dan bernafas dengan insang yang biasanya memiliki ciri-ciri yaitu memiliki lima ruas yang tergabung menjadi satu, memiliki dua pasang antenna, sepasang *mandible* (rahang) dan dua pasang *maxilla*. Beberapa kelas pada crustacea meliputi Branchiopods, Copepods, Ostracods, Cirripedes, Malacostraca (Gambar 2.3) (Moore,2006).



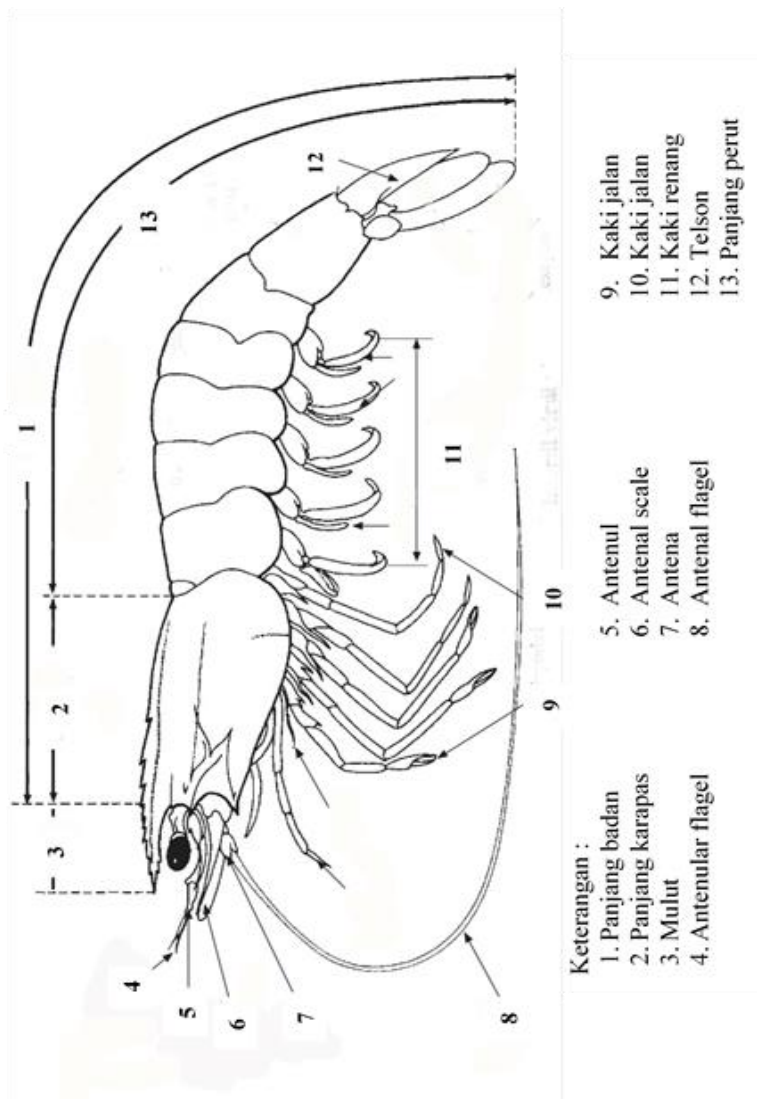
**Gambar 2.3.** Subfilum Crustacea (Anonim, 2008)

Berdasarkan ukurannya, crustacea terbagi atas dua kelompok, yaitu Entomostraca yang berukuran mikroskopis, meliputi 4 ordo, yaitu Branchiopoda, Ostracoda, Copepoda, dan Cerripedia. Kelompok kedua yaitu Malacostraca yang berukuran



makroskopis yang memiliki 3 ordo, yaitu Isopoda, Stomatopoda, dan Decapoda (Putra, 2008). Malacostraca banyak ditemukan pada perairan air tawar maupun air laut. Tubuhnya terdiri atas bagian kepala dan bagian dada yang menyatu yang biasa disebut *cephalotorax*. Salah satu ordo dari subfilum crustacea yang sering dibahas dan memiliki peran yang sangat penting dari sisi ekonomi maupun biologi adalah ordo Decapoda (Ahyong *et al*, 2009). Decapoda memiliki ciri-ciri yakni memiliki bagian kepala dan dada menyatu (*cephalotorax*) yang ditutupi oleh karapas, memiliki lima pasang kaki (Putra, 2008). Decapoda pada crustacea terbagi atas tiga kelompok menurut bentuk abdomennya, yaitu Macrura, Anomura, dan Branchiura (Romimohtarto & Juwana, 2007). Udang merupakan kelompok Decapoda mampu beradaptasi dengan baik dan biasanya hidup diantara daun-daun lamun untuk memangsa binatang-binatang yang hidup menempel pada daun lamun (Moosa & Aswandy, 1995). Selain itu terdapat pula Amphipoda yaitu kelompok crustacea yang tidak memiliki carapas yang biasanya berukuran hanya 1-8mm, ordo ini hidup bebas seperti udang dan menghabiskan waktu hidupnya dalam sedimen pasir. Amphipoda memiliki rahang dan mulut yang berkembang dengan baik, tubuh subcylindrical, dan kutikula yang halus (Lowry & Springthorpe, 1899).

Ordo lain yang termasuk dalam malacostraca adalah ordo Isopoda. Isopoda memiliki bagian tubuh yang terbagi atas 3, yaitu kepala, dada, dan perut. Segmen pertama bagian dada menyatu dengan kepala dan bagian yang tersisa dari segmen-segmennya terdiri dari pereon yang masing-masing memiliki sepasang kaki (Brusca & Wilson, 1991). Terdapat tiga family dari ordo Isopoda yang paling umum dijumpai pada zona intertidal, yaitu family Idoteidae, Sphaeromatidae, dan Cirolanidae. Pada subfilum crustacea umumnya merupakan karnifora, kebanyakan decapoda adalah karnivora, namun beberapa hidup sebagai omnivora dan herbivora. Selain itu beberapa crustacea juga hidup sebagai pemakan detritus-scavender maupun filter feeder (Zaldi, 2009).



**Gambar 2.4.** Karakter Umum Morfologi Udang (Carpenter & Niem, 1998)

### **2.3.1. Fungsi Ekologi dan Manfaat Ekonomi Crustacea**

Crustacea memiliki peranan ekologis yang cukup penting. Crustacea umumnya berperan sebagai penyedia makanan pada rantai makanan bagi organisme yang memiliki struktur trofik yang lebih tinggi darinya. Fase awal crustacea umumnya berupa zooplankton yang diketahui merupakan makanan bagi organisme lain yang lebih besar (Septiyadi 2011). Selain itu crustacea juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi mengingat harga dari crustacea (udang, kepiting, lobster) yang cukup tinggi dan permintaan yang cukup tinggi sehingga banyak dibuat tempat-tempat pengembangbiakan crustacea guna memenuhi permintaan pasar serta menunjang perekonomian masyarakat sekitar (Septiyadi, 2011)

### **2.3.2. Asosiasi Crustacea dan Lamun**

Padang lamun merupakan suatu tipe biotip yang sangat luas di lingkungan pesisir pantai dan estuaria yang memiliki produktivitas biologis yang tinggi berkat adanya asosiasi flora dan kekayaan faunanya terkonsentrasi pada area padang lamun tersebut (Azkab, 2000). Crustacea hidup berasosiasi di area padang lamun, dimana beberapa jenis crustacea memakan detritus dan rimpang lamun, memakan daun lamun, dan beberapa kepiting dengan ukuran yang besar memakan molusca, polichaeta, dan alga yang menempel pada lamun (Aswandy, 2008). Decapoda umumnya mendiami berbagai macam habitat dan substrat, terutama kepiting yang sebagian besar mendiami substrat keras seperti coral yang terdapat diantara tumbuhan lamun (Aswandy, 2008). Kepiting dan udang beradaptasi dengan baik dan hidup diantara lamun. Crustacea ini memakan organisme-organisme kecil lain yang hidup menempel pada daun lamun (Moosa & Aswandy, 1995). Ordo Stomatopoda hidup di substrat dasar dengan meliang dan ada pula yang hidup dengan membenamkan diri diantara batuan yang terdapa pada ekosistem padang lamun. Stomatopoda hidup sebagai pemangsa dari moluskan atau hewan kecil lainnya dan merupakan mangsa dari cumi-cumi dan gurita (Aswandy, 1995). Padang

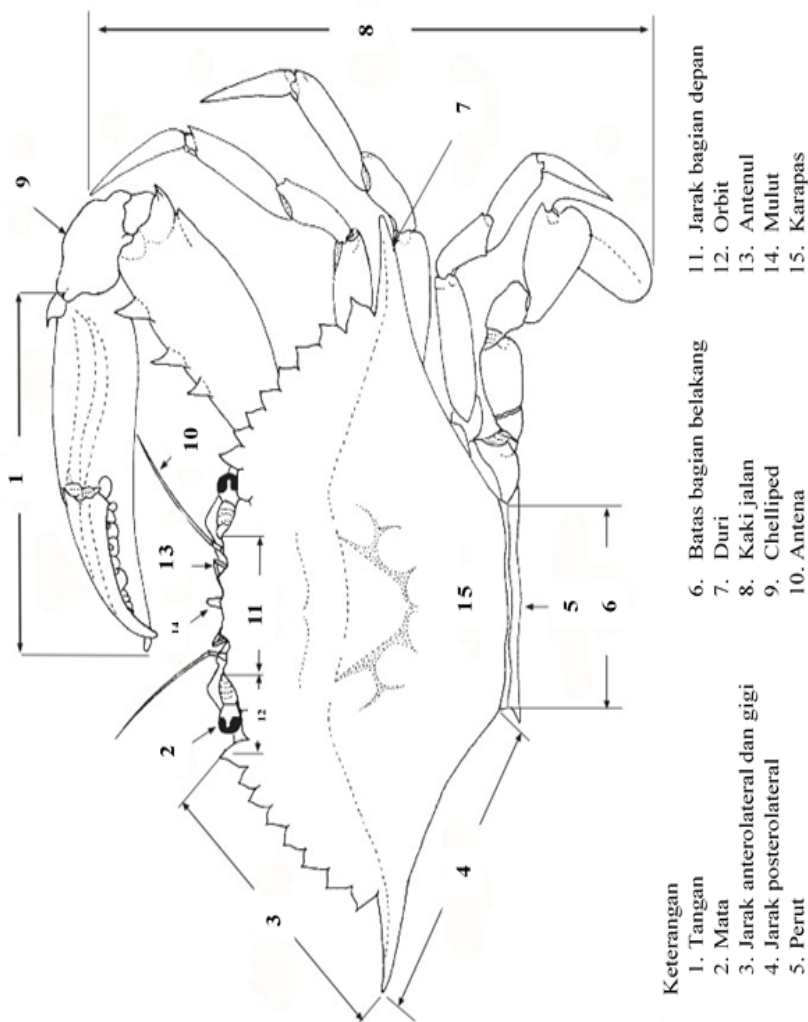
lamun memiliki kaitan yang erat dengan produksi perikanan yaitu berkenaan dengan pengaruh lamun terhadap kelangsungan hidup crustacea komersial. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa habitat ini menyediakan lingkungan yang terlindung bagi crustacea, dengan pasokan makanan yang cukup berlimpah dan beragam sehingga area ini cocok digunakan sebagai area pembibitan untuk beberapa jenis crustacea (Saenger *et al*, 2013). Penyediaan perlindungan dari predator, ketersediaan makanan. Selain hal diatas, crustacea juga merupakan komponen utama dari jaring-jaring makanan pada area padang lamun. Crustacea berperan penting pada hubungan antara produsen primer dengan tingkat trofik yang lebih tinggi (Tomascik *et al*, 2013). Penelitian serupa dilakukan oleh Peristiwadi (1994) di pantai selatan Lombok menunjukkan bahwa crustacea merupakan sumber makanan yang mendominasi.

### **2.3.2. Karakter Identifikasi Crustacea**

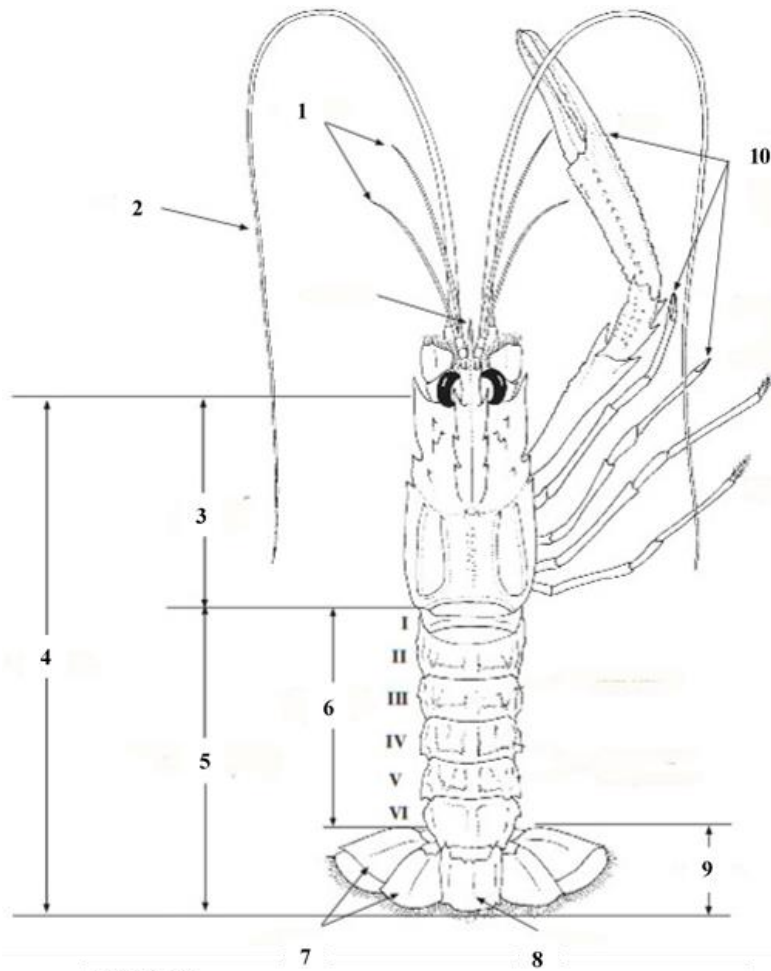
Karakter yang berfungsi penting untuk identifikasi crustacea berupa keping meliputi gigi, mulut, lebar karapas, letak mulut (Gambar 2.5). Untuk keping dewasa lebih mudah untuk diidentifikasi berdasarkan bentuk dari abdomen. Pada keping jantan abdomen berbentuk segitiga sedangkan pada betina berbentuk setengah membulat. Setiap keping memiliki 7 segmen abdomen. Bentuk dari karapas biasanya sering digunakan untuk mendiskripsikan karakter untuk identifikasi keping (Lampiran 1).

Sedangkan karakter identifikasi untuk udang maupun lobster berbeda dengan keping. Udang merupakan kelompok besar dengan ukuran dari mikroskopis sampai sekitar 35 cm panjang tubuh yang diukur secara dorsal dari orbital posterior, berbeda dengan lobster yang memiliki tubuh yang umumnya lebih tertekan secara lateral, dengan pleopoda berkembang dengan baik, sternum toraks sering sempit dan tidak mudah diamati, pleuron berkembang dengan baik (Gambar 2.6). Karakter yang biasa digunakan untuk identifikasi udang (*prawn* maupun *shrimp*) dan lobster adalah Antena, telson, seta pada appendages natatorius,

maksila, maksiliped, spina pada antenna, segmen-segmen pada maksiliped. Dari semua karakter tersebut, yang hampir selalu berfungsi sebagai pembeda adalah seta, yaitu yang berhubungan dengan jumlah dan lokasi, serta spina terutama lokasinya.



**Gambar 2.5.** Karakter Umum Morfologi Kepiting (Carpenter & Niem, 1998)



Keterangan

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Antenul              | 6. Segmen perut               |
| 2. Antena               | 7. Uropod                     |
| 3. Panjang karapas      | 8. Telson                     |
| 4. Panjang badan        | 9. Ekor kipas                 |
| 5. Panjang perut (ekor) | 10. Tiga kaki dengan penjepit |

**Gambar 2.6.** Karakter Umum Morfologi Lobster (Carpenter & Niem, 1998)

## **2.4 Faktor Fisika, Kimia, Biologi yang Mempengaruhi Kehidupan Crustacea**

### **2.4.1. Suhu**

Suhu air laut merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat penting bagi kehidupan organisme perairan, karena suhu dapat mempengaruhi metabolisme dan proses reproduksi organisme tersebut (Pasingi, 2012). Kenaikan suhu air akan berdampak signifikan pada biota perairan, salah satunya adalah mengganggu proses reproduksi dari crustacea (Andrew & Jane, 2004).

### **2.4.2. Salinitas**

Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang diukur, dikarenakan salinitas berpengaruh dalam kehidupan crustacea. Menurut (Venkantaramiah, *et al* 1974 dalam Karyanto, 1985) faktor salinitas dapat mempengaruhi penyebaran dan kelimpahan udang, karena selama musim kemarau saat aliran sungai berkurang maka air laut akan masuk lebih jauh ke daratan sehingga salinitas akan naik, sedangkan pada saat musim penghujan air tawar dari sungai akan mengalir ke laut dengan jumlah yang cukup banyak sehingga salinitas air akan cenderung menurun. Adaptasi yang dilakukan crustacea terhadap adanya perubahan salinitas dapat berupa peningkatan pengaturan osmoregulasi tubuh dengan cara mengontrol keseimbangan air dan ion-ion yang terdapat di dalam tubuhnya. Berdasarkan studi yang dilakukan, Lantu (2010) insang merupakan organ yang berperan sangat penting dalam mengatur osmoregulasi pada crustacea.

### **2.4.3. Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman atau pH merupakan salah satu faktor lingkungan yang erat kaitannya dengan kehidupan biota air. Kisaran pH bagi perikanan termasuk crustacea adalah pada pH antara 5-9 (Prescod, 1973). Pengaruh tidak langsung dari penurunan pH tersebut adalah terjadinya penurunan daya tahan crustacea,



biasanya pada udang sering kali ditemui bahwa udang ini lebih rentan terserang penyakit (Poernomo, 1979).

#### **2.4.4. Kadar Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi organisme-organisme perairan. Menurut Soesono (1972) kandungan oksigen terlarut dalam perairan selain berguna untuk keperluan respirasi organisme juga dapat digunakan untuk menentukan kualitas perairan. Kehidupan yang layak bagi biota perairan adalah perairan dengan kandungan oksigen terlarut yang tidak lebih dari 12mg/L (Wardoyo, 1982). Soesono (1972) mengemukakan bahwa perairan dengan kadar oksigen terlarut sebesar 5mg/L dengan rata-rata suhu 20-30°C dirasa cukup baik untuk kehidupan ikan dan udang

#### **2.4.5. Pijakan Kaki (*Trampling*)**

Kegiatan rekreasi dari manusia menyebabkan adanya gangguan terhadap ekosistem alami dengan dampak yang tidak diharapkan pada vegetasi, seperti adanya perubahan penutupan, komposisi species, diversitas, penambahan species infasif, dll. Sayangnya, sekalipun jumlah pengunjung sangat sedikit, hal ini dapat menyebabkan adanya perubahan ekologi (Pertierra *et al*, 2013) dan keausan dari pijakan kaki serta aktivitas lain dapat mengurangi nilai lingkungan akibat adanya kegiatan rekreasi (Forbedes *et al*, 2004). Hasil serupa juga ditemukan pada beberapa penelitian dimana pijakan kaki manusia ini berbahaya bagi kehidupan rumput laut maupun lamun juga bagi biota-biota perairan yang hidup berasosiasi dengan rumput laut dan lamun pada lingkungan perairan tersebut (Rossi *et al*, 2007). Demikian pula, pada area padang lamun, kegiatan fisik ini dapat menghilangkan tanaman dan rizome lamun secara langsung, dan nantinya akan mengubah habitat dari spesies-spesies yang berasosiasi pada habitat tersebut (Eckrich & Holmquist, 2000). Hal ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan dari crustacea, karena sebagian besar species dari subfilum

crustacea hidup berasosiasi dengan lamun. Sejalan dengan hal tersebut, kegiatan ini dapat mengubur organisme yang hidup di permukaan dan membawa organisme yang hidup meliang untuk naik ke permukaan sehingga hal ini akan membawa kematian pada organisme-organisme tersebut karena adanya kerusakan habitat tempat tinggalnya (Contessa & Bird, 2004).

#### **2.4.6. *Total Organaic Matter (TOM)***

*Total Organic Matter (TOM)* atau materi organik total merupakan gambaran dari kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri atas bahan organik terlarut, tersuspensi, dan koloid. Bahan organik ini merupakan bahan yang bersifat kompleks dan dinamis yang berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang terus mengalami perombakan. Materi-materi ini terus mengalami perubahan karena adanya pengaruh fisika, kimia, maupun biologi (Mizwar, 2002). Menurut Libes (1971) *Total Organic Matter (TOM)* merupakan gabungan dari nilai *Particulate Organic Matter (POM)*, yaitu materi organik berbentuk partikel dan *Dissolved Organic Matter (DOM)*, yaitu materi organik terlarut. Materi organik tak terlarut tersebut berguna sebagai penyedia makanan untuk organisme pada beberapa tingkat trofik, hal ini merupakan makanan penting bagi organisme yang hidup sebagai *filter feeder* (Pasingi, 2012)

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data pada bulan Juni 2017. Analisis sampel dan data sampai dengan Juli 2017. Pengambilan data dilakukan di dua lokasi di Taman Nasional Baluran, Situbondo Jawa Timur; yaitu pada Pantai Bama (BM) dan Pantai Kajang (SK). Lokasi BM mewakili pantai dengan jumlah pengunjung lebih banyak sedangkan lokasi SK merupakan perwakilan pantai dengan jumlah pengunjung yang lebih sedikit. Analisis sampel dan data dilakukan di Laboratorium Ekologi, Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Titik lokasi pengambilan sampel disajikan dalam Tabel 3.1 berikut;

**Tabel 3.1.** Posisi Geografis Lokasi Penelitian

| No | Lokasi             | Posisi geografis |                |
|----|--------------------|------------------|----------------|
|    |                    | Latitude (LS)    | Longitude (BT) |
| 1  | Pantai Bama (BM)   | 7°50'41.22"      | 114°27'44.17"  |
| 2  | Pantai Kajang (SK) | 7°49'57.74"      | 114°27'52.75"  |

### **3.2 Cara Kerja**

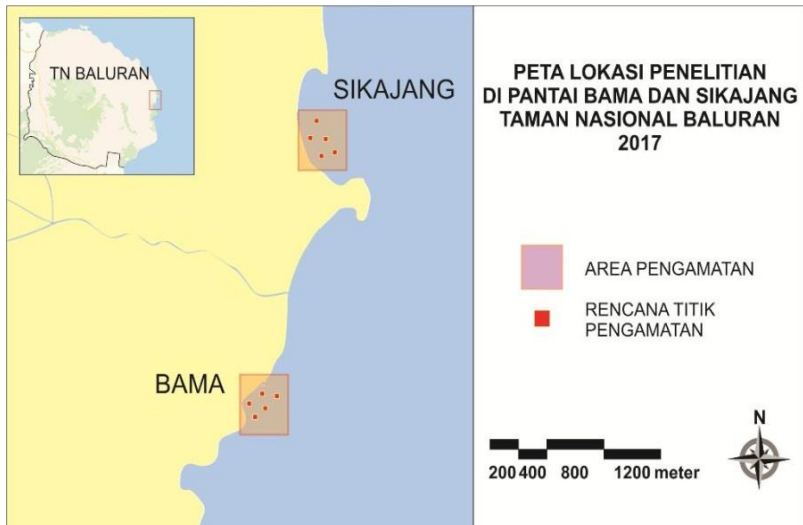
#### **3.2.1 Metode Pengamatan Crustacea**

Metode kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *belt transect* yang dimodifikasi. Posisi transek sedemikian rupa sehingga mewakili area dari batas awal terdapat lamun hingga ujung batas keberadaan lamun.

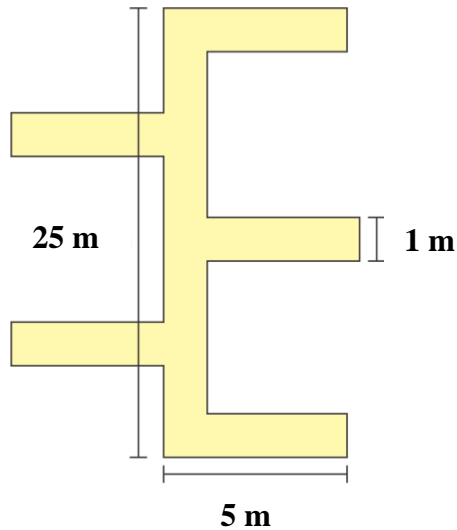
Setiap transek berukuran panjang 25 meter dan lebar 1 meter, kemudian pada tiap jarak 5 meter dibuat transek cabang sepanjang 5 meter dengan lebar tetap 1 meter (Lampe, 2013). Pada setiap lokasi, dibuat 5 unit transek sebagai replikasi.

Pengamat (dengan menggunakan alat *snorkeling*) akan mencatat dan menghitung setiap individu Crustacea makroskopis yang terdapat dalam transek. Pengambilan beberapa individu setiap spesies akan dilakukan untuk mengidentifikasi spesimen.

Identifikasi jenis Crustacea menggunakan beberapa literatur identifikasi seperti Colin & Arneson (1995) dan Carpenter & Niem (1998).



**Gambar 3.1.** Peta Lokasi Penelitian di Pantai Bama dan Pantai Kajang Taman Nasional Baluran, Situbondo



**Gambar 3.2.** Desain Transek Sabuk

### 3.2.2 Pengukuran Variabel Lingkungan

Variabel fisik-kimia perairan yang diambil meliputi suhu, salinitas, pH, substrat dan *Dissolved Oxygen* (DO) sedangkan variabel biogenik yang diukur adalah persen penutupan dan kerapatan lamun.

#### a. Suhu (°C)

Pengambilan data suhu menggunakan termometer merkuri PYREX® dengan tingkat ketelitian 1°C. Sebelum digunakan, termometer dikalibrasi dengan cara dikibaskan pelan di udara sehingga termometer akan mencatat suhu udara ambien. Kemudian, ujung termometer dicelupkan pada badan air selama  $\pm 10$  menit, lalu suhu yang ditunjukkan oleh skala termometer dicatat.

b. Salinitas (‰)

Pengambilan data salinitas menggunakan *hand-salino refractometer* ATAGO® MASTER-S/MillM yang memiliki ketelitian hingga 1‰. Sebelum digunakan, skala pada *refractometer* dipastikan sudah menunjukkan nilai 0. Beberapa tetes air laut dari lokasi sampling diambil lalu ditetaskan pada kaca *refractometer*, kemudian skala penunjuk salinitas dibaca melalui *eyepiece*.

c. Tingkat keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) perairan diukur dengan menggunakan pH meter EUTECH® dengan tingkat ketelitian 0,01. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu. Kemudian, ATC probe dicelupkan pada cairan yang akan diuji pH-nya dan diamati serta dicatat angka yang tertera pada layar.

d. Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) (mg/L)

Pengukuran oksigen terlarut (DO) menggunakan DO Meter LUTRON® model DO-5510 dengan tingkat ketelitian 0,4 mg/L. Sebelum digunakan DO meter dikalibrasi terlebih dahulu kemudian *probe* dicelupkan ke dalam badan perairan hingga batas maksimum air dan ditunggu hingga angka (nilai DO) yang ditunjukkan di layar menjadi stabil.

e. Substrat

Pada setiap titik pengambilan sampel diambil  $\pm 200$  gram substrat dasar yang selanjutnya dianalisis ukuran partikelnya berdasarkan metode granulometri dengan saringan bertingkat ukuran 2,00; 1,00; 0,50; 0,25; 0,125 dan 0,063 mm. Partikel sedimen diklasifikasikan menurut skala Wenworth (Higgins and Thiel, 1988). Parameter ukuran partikel sedimen yang diperoleh adalah % lanau, % pasir halus, % pasir medium, % pasir kasar, % kerikil dan median ukuran partikel sedimen (Pinto & Santos, 2006; Zaleha *et al.*, 2009).

f. Kandungan organik total (*Total Organic Matter*)

Kandungan organik yang diukur adalah pada substrat. Metode yang digunakan dalam pengukuran TOM atau bahan organik total berdasarkan SNI 06-6989.22-2004. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.

g. Kerapatan dan penutupan lamun

Variabel kerapatan dan penutupan setiap jenis lamun diukur sesuai metode dalam English *et al.* (1994) yang dimodifikasi. Pada setiap transek transek untuk pengamatan Crustacea dibuat 10 unit kuadrat 1x1 meter. Pengukuran menggunakan kuadrat 50x50 cm yang terbagi kedalam 25 unit grid ukuran 10x10 cm.

Analisis data kerapatan lamun dilakukan dengan menggunakan persamaan dalam English *et al.* (1994);

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:

- Di : kerapatan jenis ke-i (tegakan/m<sup>2</sup>)  
 ni : jumlah total individu dari jenis ke-i  
 A : luas area total pengambilan contoh (m<sup>2</sup>)

Perkiraan persentase penutupan setiap jenis lamun berdasarkan Atobe & Saito (1970) dalam English *et al.* (1994) dengan persamaan sebagai berikut;

$$C = \frac{\sum(Mi \times fi)}{\sum f}$$

Keterangan :

- C : Persen penutupan suatu jenis lamun (%)  
 Mi : Nilai tengah persentase kelas jenis ke-i  
 fi : frekuensi jenis ke-i  
 f : total frekuensi (jumlah total grid)

**Tabel 3.2.** Perkiraan Persentase Tutupan Lamun

| Kelas | Jumlah substrat tertutupi | % substrat tertutupi | Mid point % (M) |
|-------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| 5     | 1/2 sampai seluruhnya     | 50 - 100             | 75              |
| 4     | 1/4 sampai 1/2            | 25 – 50              | 37,5            |
| 3     | 1/8 sampai 1/4            | 12,5 – 25            | 18,75           |
| 2     | 1/16 sampai 1/8           | 6,25 – 12,5          | 9,38            |
| 1     | Kurang dari 1/16          | <6,25                | 3,13            |
| 0     | Tidak ada                 | 0                    | 0               |

(Atobe &Saito, 1970 *dalam* English *et al.*, 1994)

### 3.3 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian bersifat deskriptif kuantitatif. Analisis data menggunakan beberapa indeks ekologi yaitu Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan Indeks Kemerataan Pielouu (J). Analisis statistik berupa uji-T dua sampel bebas (*independent sample T-test*).

Untuk memudahkan proses analisis, hasil dari pengamatan lapangan disajikan dalam tabel seperti berikut;

**Tabel 3.3.** Tabel Pengamatan Crustacea

| No.   | Spesies | Famili | Lokasi ..... |    |    |    |       |
|-------|---------|--------|--------------|----|----|----|-------|
|       |         |        | T1           | T2 | T3 | T4 | T5... |
| 1     |         |        |              |    |    |    |       |
| 2     |         |        |              |    |    |    |       |
| 3     |         |        |              |    |    |    |       |
| 4     |         |        |              |    |    |    |       |
| 5     |         |        |              |    |    |    |       |
| dst   |         |        |              |    |    |    |       |
| Total |         |        |              |    |    |    |       |



### 3.3.1 Uji-T dua sampel bebas

Uji-T dua sampel bebas atau *independent sample t-test* adalah jenis uji statistika yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang tidak saling berkaitan atau tidak saling berkaitan. Tidak saling berpasangan dapat diartikan bahwa penelitian dilakukan untuk dua grup sampel yang berbeda (Kurniawan, 2008). Dalam penelitian ini uji *T-test* digunakan untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan kelimpahan dan keanekaragaman Crustacea pada lokasi BM dengan lokasi SK. Uji T-test dilakukan dengan menggunakan bantuan piranti lunak *SPSS for Windows ver. 19*.

### 3.3.2 Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') merupakan salah satu dari berbagai indeks keanekaragaman yang umum digunakan, untuk mengukur keanekaragaman dalam suatu kategori data. Indeks H' dapat memberikan informasi tentang distribusi, dengan menggunakan spesies sebagai simbol dan ukuran populasinya sebagai probabilitas (Kindlmann, 2012).

Indeks keanekaragaman diperoleh melalui pendekatan kekayaan jenis (*species richness*) dan kelimpahan jenis (*species abundance*). Kekayaan jenis ditentukan oleh banyaknya jumlah spesies di dalam suatu komunitas dimana semakin banyak jenis yang teridentifikasi maka kekayaan spesiesnya juga tinggi. Kelimpahan spesies adalah jumlah individu dari tiap spesies.

Berikut adalah rumus indeks diversitas Shannon Wiener:

$$H' = -\sum \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan:

H' : Indeks Diversitas Shannon Wiener

n<sub>i</sub> : kelimpahan individu jenis ke-i

N : jumlah total individu dari keseluruhan jenis

(Dhahiyat *et al.*, 2003).

Dari nilai  $H'$  kemudian dilakukan pembobotan tingkat keanekaragaman jenis crustacea di setiap lokasi sebagai berikut;

**Tabel 3.2** Kategori Pembobotan Tingkat Keanekaragaman berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ )

| Kriteria | Nilai $H'$         |
|----------|--------------------|
| Tinggi   | $H' > 3$           |
| Sedang   | $2 \leq H' \leq 3$ |
| Rendah   | $2 < H'$           |

(Ludwig & Reynolds, 1988)

### 3.3.3 Indeks pemerataan jenis Pielou (J)

Indeks pemerataan jenis Pielou (J) digunakan untuk mengetahui tingkat pemerataan populasi dalam komunitas. Nilai J berkisar antara 0-1,00; semakin tinggi nilai J (mendekati 1,00) berarti penyebaran populasi adalah lebih merata dalam komunitas. Bilai nilai J mendekati 0,00 berarti penyebaran populasi semakin tidak merata dan cenderung terjadi dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies tertentu (Ferianita-Fachrul, 2007).

Nilai J dapat dicari menggunakan persamaan berikut;

$$J = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

J : Indeks pemerataan jenis Pielou

$H'$  : Indeks diversitas Shannon Wiener

S : jumlah total jenis dalam sampel

(Ferianita-Fachrul, 2007)

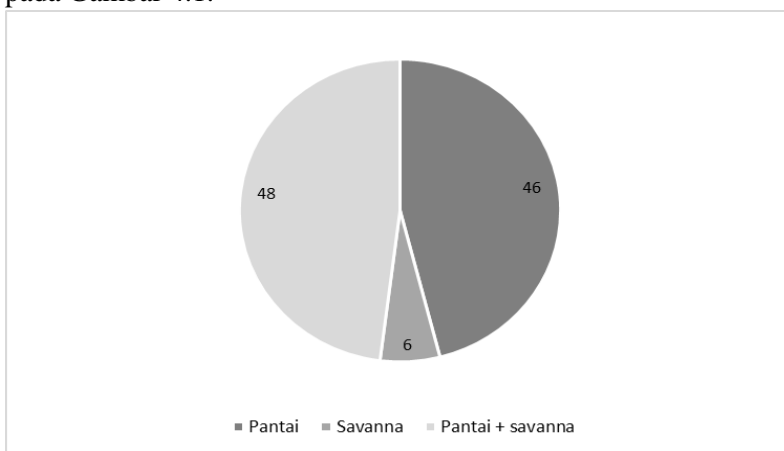
## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Aktivitas Wisata di Pantai Bama dan Kajang**

Data mengenai aktivitas wisata di Pantai Bama dan Kajang diperoleh dari hasil kuisioner atau wawancara dengan pengunjung. Jumlah total responden adalah 50 orang yang seluruhnya adalah pengunjung dan bukan merupakan staff dari TN Baluran.

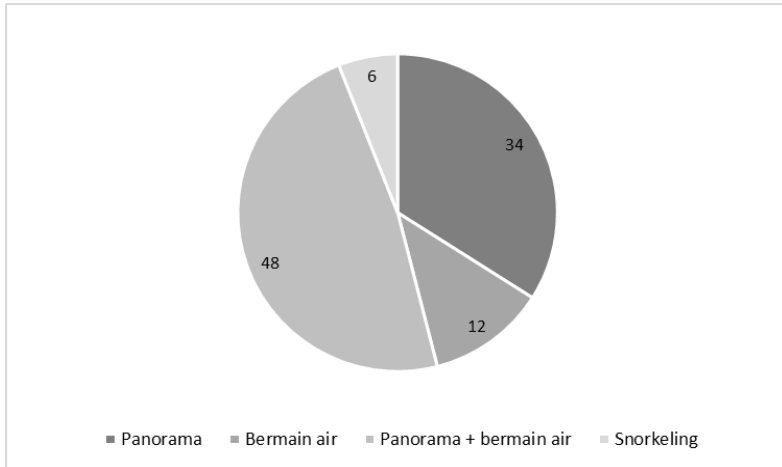
Berdasarkan data kuisioner, 46% responden hanya mengunjungi daerah pantai saja, 6% hanya mengunjungi savanna Bekol sedangkan 48% menyatakan mengunjungi pantai dan savanna Bekol. Untuk responden yang menyatakan mengunjungi pantai, 100% menyatakan hanya mengunjungi pantai Bama dan tidak ada yang mengunjungi pantai Kajang; seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1.** Persentase jumlah wisatawan yang mengunjungi satu atau beberapa lokasi tertentu di TN Baluran

Kemudian terkait dengan aktivitas yang dilakukan di pantai, sebanyak 13% hanya menikmati panorama pantai, sebanyak 48% responden menikmati panorama pantai sekaligus bermain air dan berjalan-jalan di pantai, 12% responden hanya bermain air dan

berjalan-jalan di pantai serta 6% responden yang melakukan aktivitas snorkeling; seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2.** Persentase jenis aktivitas yang dilakukan oleh wisatawan di Pantai Bama

Sebagian besar responden (60%) menyatakan bahwa waktu yang dihabiskan untuk beraktivitas di Pantai Bama adalah >2 jam sementara 40% responden berada di Bama dalam waktu <2 jam. Berdasarkan hasil kuisioner tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat aktivitas antropogenik berupa kegiatan wisata pantai di Pantai Bama adalah lebih tinggi dibandingkan dengan Pantai Kajang; dimana aktivitas utama yang dilakukan adalah berjalan-jalan dan bermain air di pantai.

Untuk pantai Kajang, oleh karena hasil kuisioner menunjukkan tidak adanya kunjungan wisata di lokasi tersebut maka penggambaran aktivitas antropogenik hanya didasarkan pada hasil pengamatan visual. Aktivitas antropogenik yang terpantau di Pantai Kajang hanya kegiatan memancing dengan menggunakan kail yang dilakukan oleh beberapa orang nelayan. Kegiatan tersebut juga tidak setiap hari terdapat di Pantai Kajang.

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat aktivitas antropogenik terutama kegiatan wisata pantai di Pantai Bama adalah lebih tinggi dibandingkan dengan Pantai Kajang; dimana aktivitas utama yang dilakukan adalah berjalan-jalan dan bermain air di pantai. Aktivitas antropogenik yang lebih tinggi di Pantai Bama diduga memberikan pengaruh terhadap komunitas crustacea di padang lamun.

## 4.2. Pengukuran Variabel Lingkungan

Variabel lingkungan yang diukur dalam penelitian ini adalah variabel fisik-kimia perairan, yang meliputi suhu, salinitas, pH, tipe substrat, serta Dissolved Oxygen (DO). Untuk variabel biologi yang diukur adalah persen penutupan dan kerapatan lamun.

### 4.2.1. Hasil Pengukuran Variabel Fisik Lingkungan

Hasil pengukuran variabel fisik-kimia lingkungan ini disajikan dalam Tabel 4.1.

**Tabel 4.1.** Hasil Pengukuran Variabel Fisik Kimia Lingkungan

| No            | Lokasi        | Parameter yang diukur |       |               |     |
|---------------|---------------|-----------------------|-------|---------------|-----|
|               |               | Suhu (°C)             | pH    | Salinitas (‰) | DO  |
| 1.            | Pantai Bama   | 29                    | 7,6   | 33            | 6,8 |
| 2.            | Pantai Kajang | 30                    | 7,8   | 33            | 7,1 |
| Baku Mutu*    |               | 28-30                 | 7-8,5 | 33-34         | >5  |
| Perbandingan* |               | 27-31                 | 6-6,8 | 30-31         | 6,5 |

\*Baku mutu bedasar Lampiran III Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004

\*Perbandingan dengan penelitian Pratiwi, 2010.

Berdasarkan Tabel 4.1. dapat diketahui bahwa secara umum hasil yang diperoleh dari pengukuran variabel lingkungan meliputi suhu, pH, DO, dan salinitas masih memenuhi baku mutu yang telah tertulis pada Lampiran III Keputusan Menteri Negara

Lingkungan hidup No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu perairan untuk biota laut. Hasil pengukuran variabel lingkungan ini juga tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara Pantai Bama dan Pantai Kajang.

Hasil pengukuran menunjukkan perbedaan suhu yang hanya berselisih sedikit dimana suhu pada Pantai Bama lebih rendah 1 derajat yaitu 29°C. Angka ini dapat dikatakan memenuhi baku mutu air laut untuk biota laut pada area padang lamun. Umumnya organisme akuatik memerlukan suhu optimum berkisar 20-30°C (Pratiwi & Widyastuti, 2013). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi suhu perairan antara lain cuaca, angin, dan arus, dimana adanya perubahan pola arus pada suatu perairan secara tiba-tiba akan menurunkan suhu perairan (Patty, 2013)

Sedangkan untuk pengukuran salinitas untuk kedua pantai ini diperoleh hasil yang sama, yaitu sebesar 33‰. Angka ini juga sesuai dengan baku mutu. Salinitas sendiri merupakan faktor pembatas bagi kehidupan crustacea karena tinggi rendahnya salinitas akan sangat berpengaruh dalam peningkatan kemampuan osmoregulasi pada tubuh crustacea (Kinne, 1993). Salinitas yang optimum bagi krustasea berkisar 23-35‰ (Alfitriatussulus, 2003). spesies padang lamun memiliki toleransi terhadap salinitas yang berbeda-beda, sebagian besar memiliki kisaran yang lebar terhadap salinitas yaitu antara 10-40‰. Nilai optimum toleransi terhadap salinitas di air laut adalah 35‰. Penurunan salinitas akan menurunkan kemampuan fotosintesis spesies ekosistem padang lamun. Interaksi antara salinitas, temperatur dan padang lamun tropik di mana spesies yang mempunyai toleransi lebih rendah dari salinitas normal dan pada temperatur yang rendah, tidak mampu mempertahankan hidupnya pada salinitas yang sama dan dalam kondisi temperatur yang lebih tinggi (Pratiwi, 2010).

Pengukuran pH pada penelitian ini juga memperoleh hasil yang hampir sama, yaitu 7.6 untuk Pantai Bama dan 7.8 untuk Pantai Kajang. pH ini telah sesuai dengan baku mutu serta baik untuk menunjang kehidupan dari crustacea sendiri, dikarenakan pH yang kurang dari 5 atau lebih dari 9 akan sangat tidak

mengundungkan bagi kehidupan crustacea (Pratiwi & Widyastuti, 2013).

Oksigen terlarut atau Dissolved Oxygen (DO) merupakan salah satu komponen utama bagi organisme-organisme perairan. Menurut Soesono (1972) kandungan oksigen terlarut dalam perairan selain berguna untuk keperluan respirasi organisme juga dapat digunakan untuk menentukan kualitas perairan. Hasil pengukuran Dissolved Oxygen (DO) yang dilakukan di kedua pantai ini menunjukkan hasil yang cukup baik dan memenuhi baku mutu. Menurut Wardoyo (1982) kehidupan yang layak bagi biota perairan adalah perairan dengan kandungan oksigen terlarut yang tidak lebih dari 12mg/L. DO yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 6,8 untuk Pantai Bama dan 7.1 untuk Pantai Kajang. Kadar oksigen terlarut yang dirasa cukup baik bagi kehidupan udang berkisar 5 (Soesono 1972).

#### **4.2.2. Analisis Sedimen dan Pengukuran *Total Organic Meter* (TOM)**

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran terhadap tipe sedimen dari perairan. Tipe sedimen erat kaitannya dengan kandungan materi organik yang terdapat dalam suatu perairan (Sijaya, 2016). Sedimen yang didominasi oleh butir sedimen yang berukuran lebih kecil memiliki kandungan materi organik yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan sedimen dengan dominansi oleh butir sedimen yang berukuran besar (Mendes *et al.*, 2014). Hasil dari analisis tipe sedimen yang dilakukan pada masing-masing transek pada tiap lokasi disajikan dalam Tabel 4.2.

**Tabel 4.2.** Hasil Analisis Tipe Sedimen

| No | Lokasi |    | Berat Total | Gravel (%) | Sand (%) | Mud (%) | Tipe Sedimen    |
|----|--------|----|-------------|------------|----------|---------|-----------------|
| 1. | Bama   | T1 | 799,4       | 14,6       | 16,9     | 68,1    | Lumpur berpasir |
|    |        | T2 | 946,7       | 10,9       | 11       | 75,7    | Lumpur berpasir |

|    |        |    |       |      |      |      |                   |
|----|--------|----|-------|------|------|------|-------------------|
|    |        | T3 | 992,3 | 19,2 | 1,5  | 72,9 | Lumpur berkerikil |
|    |        | T4 | 992,8 | 13,7 | 17,8 | 68,1 | Lumpur berpasir   |
|    |        | T5 | 841,5 | 8,9  | 11,9 | 78,8 | Lumpur berpasir   |
|    |        | T6 | 879   | 10,5 | 13   | 76,1 | Lumpur berpasir   |
| 2. | Kajang | T1 | 695,6 | 32,5 | 9,8  | 57,2 | Lumpur berkerikil |
|    |        | T2 | 684,4 | 31,7 | 27,9 | 39,9 | Lumpur berkerikil |
|    |        | T3 | 604,4 | 11,7 | 15,9 | 71,9 | Lumpur berpasir   |
|    |        | T4 | 790,7 | 0,9  | 0,2  | 98,5 | Lumpur            |
|    |        | T5 | 613,6 | 17,3 | 3,9  | 78,2 | Lumpur berkerikil |
|    |        | T6 | 789,6 | 55,7 | 14,2 | 29,7 | Pasir berkerikil  |

Tipe sedimen dari lokasi pengambilan pada Pantai Bama dan Kajang sebagian besar di dominasi oleh tipe sedimen lumpur berpasir dengan persentase rata-rata mencapai 68%. Sedimen dengan ukuran partikel lebih halus umumnya memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih besar. Semakin halus tekstur substrat semakin besar kemampuannya menjebak bahan organik (Margonof, 2007). Crustacea sendiri banyak ditemukan pada daerah lumpur berpasir. Hasil identifikasi yang dilakukan menunjukkan bahwa crustacea yang paling banyak dijumpai adalah dari famili Diogenidae, dimana sebagian besar anggota dari famili ini cenderung lebih suka hidup pada area berpasir, misalnya genus *Clibanarius* dan *Calcinus* (Purwati, 2011). Crustacea juga seringkali ditemukan pada sedimen dasar perairan, terutama dari ordo Decapoda dan Stomatopoda. Decapoda pada umumnya mendiami berbagai macam habitat dan substrat terutama kepiting yang sebagian besar mendiami substrat keras seperti coral yang terdapat diantara tumbuhan lamun (Aswandy, 2008).



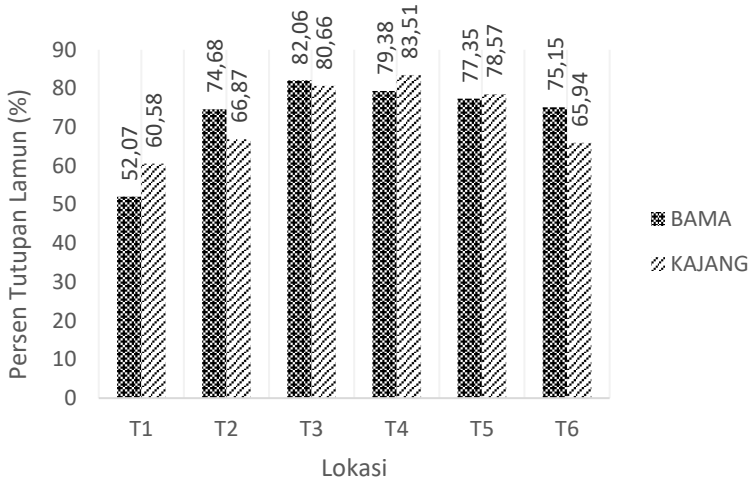
Pengukuran kandungan materi organik dalam sedimen dari kedua pantai seperti telah dijabarkan sebelumnya, disajikan dalam Tabel 4.3.

**Tabel 4.3.** Tabel Pengukuran TOM

| No | Lokasi |    | Kadar Organik (%) | Jumlah | Rata-rata |
|----|--------|----|-------------------|--------|-----------|
| 1  | Bama   | T1 | 3,38              | 19,47  | 3,245     |
|    |        | T2 | 3,61              |        |           |
|    |        | T3 | 3,98              |        |           |
|    |        | T4 | 3,34              |        |           |
|    |        | T5 | 2,74              |        |           |
|    |        | T6 | 2,42              |        |           |
| 2  | Kajang | T1 | 3,24              | 19,29  | 3,215     |
|    |        | T2 | 3,57              |        |           |
|    |        | T3 | 4,49              |        |           |
|    |        | T4 | 3,15              |        |           |
|    |        | T5 | 2,61              |        |           |
|    |        | T6 | 2,23              |        |           |

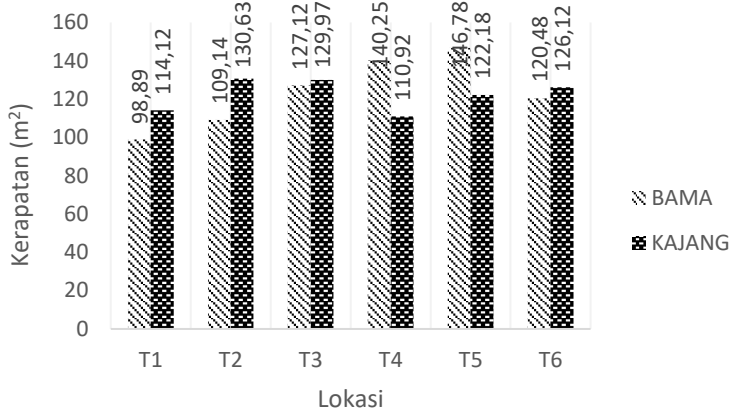
Perhitungan TOM pada Tabel 4.3 menunjukkan kisaran TOM pada Pantai Bama adalah 2,42-3,98% dengan rata-rata sebesar 3,245% sedangkan pada Pantai Kajang berkisar 2,23-4,49% dengan rata-rata sebesar 3,215%. Bahan organik yang ditemukan pada perairan umumnya berasal dari tumbuhan atau hewan akuatik yang telah diuraikan oleh detritus. Makrozoobentos melakukan perombakan bahan organik tersebut dan dipecah untuk menghasilkan energi berupa makanan yang digunakan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Effendi, 2003). Beberapa jenis crustacea ditemukan hidup dengan memakan serasah yang terdapat pada sedimen perairan dan beberapa memakan hewan kecil.

Penelitian ini dilakukan dengan obyek berupa crustacea yang hidup berasosiasi dengan lamun sehingga dilakukan perhitungan persen tutupan lamun (Gambar 4.3) dan kerapatan lamun (Gambar 4.4).



**Gambar 4.3.** Gambar Diagram Persen Tutupan Lamun (%) di Pantai Bama dan Kajang pada 6 transek

Berdasarkan Gambar 4.3, dari hasil perhitungan persen penutupan lamun di Pantai Bama pada ke-enam transek berada pada kisaran antara 52,07-82,06% dengan kerapatan berkisar antara 98,89 - 134,78 tegakan/m<sup>2</sup>. Sedangkan di Pantai Kajang penutupan lamun pada keenam transek berada pada kisaran 60,58-80,66% dengan kerapatan berkisar antara 110,92–130,63 tegakan/m<sup>2</sup>. Pada kedua lokasi ini ditemukan 4 spesies lamun yang telah diidentifikasi yaitu *Halodule pinifolia*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata*.



**Gambar 4.4.** Gambar Diagram Kerapatan Lamun ( $\text{m}^2$ ) di Pantai Bama dan Kajang pada 6 transek

Secara umum, tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hal kerapatan dan persentase penutupan lamun di Pantai Kajang dan Bama, meskipun beberapa hasil penelitian terdahulu menyebutkan adanya korelasi negatif antara persen penutupan dan kerapatan lamun dengan tingkat aktivitas antropogenik. Kerusakan dan kehilangan luasan padang lamun telah banyak didokumentasikan dengan baik dan penyebabnya dapat karena bencana alam dan aktivitas manusia (Poiner *et al.* 1989; Keough & Jenkins 2000; Eckrich & Holmquist, 2000; Orth *et al.*, 2006).

Crustacea sendiri umumnya hidup di sela-sela daun dan tegakan lamun, karena lamun berfungsi sebagai tempat mencari makan bagi crustacea (McKenzie, 2008) serta tempat tinggal berbagai biota laut khususnya crustacea seperti kepiting, kelomang ataupun kerang-kerangan (Nagelkerken *et al.*, 2002).

Data mengenai rata-rata penutupan dan kerapatan setiap jenis lamun di Pantai Bama dan Kajang disajikan dalam tabel ()

**Tabel 4.4.** Rata-rata Penutupan dan Kerapatan Setiap Jenis Lamun di Pantai Bama dan Kajang

| Species                         | Kerapatan ( $\text{m}^2$ ) |        | Penutupan (%) |        |
|---------------------------------|----------------------------|--------|---------------|--------|
|                                 | Bama                       | Kajang | Bama          | Kajang |
| <i>Enhalus acoroides</i>        | 64,25                      | 64,22  | 19,4          | 26,7   |
| <i>Thalassia hemprichii</i>     | 21,99                      | 23,79  | 22,7          | 22,35  |
| <i>Cymodocea rotundata</i>      | 18,58                      | 14,55  | 20,87         | 10,77  |
| <i>Halodule pinifolia</i>       | 11,1                       | 11,56  | 9,77          | 9,32   |
| <i>Syringodium isoetifolium</i> | 0                          | 2,6    | 0             | 0,45   |
| <i>Halophila ovalis</i>         | 30,6                       | 5,65   | 4,34          | 3,48   |

Total kerapatan lamun didominasi oleh spesies *En. acoroides* di kedua pantai dengan nilai tegakan sebesar 64,25 dan 64,22 ind/ $\text{m}^2$ ; kemudian spesies yang menduduki kerapatan kedua terbesar setelahnya adalah spesies *Th. hemprichii* dengan nilai 21,99 dan 23,79 ind/ $\text{m}^2$  pada Bama dan Kajang. Sedangkan spesies lain menempati nilai kerapatan berturut-turut untuk Bama dan Kajang adalah *C. rotundata* sebesar 18,58 dan 14,55 ind/ $\text{m}^2$ ; *H. ovalis* sebesar 30,6 dan 5,65 ind/ $\text{m}^2$ ; *H. pinifolia* sebesar 11,1 dan 11,56 ind/ $\text{m}^2$ . Untuk spesies *S. isoetifolium* yang hanya ditemukan di pantai Kajang memiliki kerapatan sebesar 2,6 ind/ $\text{m}^2$ .

Hasil dari analisis penutupan lamun juga menunjukkan dominansi oleh spesies *En. acoroides* dan *Th. hemprichii* di Pantai Bama dan Kajang dengan nilai tutupan berturut-turut sebesar 19,4%-26,7% dan 22,7%-22,35%. Untuk tutupan lamun spesies lain berturut-turut adalah *C. rotundata* sebesar 20,87% -10,77 *H. ovalis* sebesar 4,34%-3,48%, *H. pinifolia* sebesar 9,77%-9,32% dan *S. isoetifolium* sebesar 0,45%.

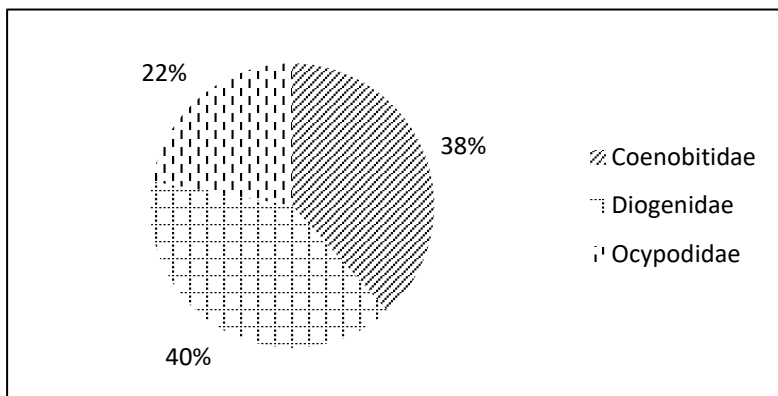
Persen tutupan dan kerapatan padang lamun akan mempengaruhi besaran manfaat ekologis padang lamun. Padang lamun menyediakan berbagai macam fungsi dimana lamun menyediakan habitat bagi organisme yang tidak dapat hidup di dasar perairan tanpa adanya vegetasi, kanopi daun, jaringan

rimpang dan akar lamun memberikan tambahan tempat pelekatan bagi organisme epifit. Selain itu, struktur tiga dimensi lamun menciptakan tempat persembunyian untuk menghindari predasi yang menyebabkan, kelimpahan dan keragaman fauna dan flora yang hidup di padang lamun secara konsisten lebih tinggi daripada daerah yang tidak bervegetasi lamun (Borum et al., 2004).

Pada umumnya, semakin kompleks kanopi lamun maka kelimpahan crustacea akan semakin tinggi (Eckrich & Holmquist, 2000) dan variasi-variasi di dalam habitat padang lamun mempengaruhi komunitas crustacea yang berasosiasi di padang lamun tersebut

#### 4.3. Crustacea di Pantai Kajang dan Bama

Penelitian yang dilakukan di Pantai Bama dan Kajang menunjukkan hasil bahwa pada kedua pantai ini memiliki kekayaan jenis yang hampir sama dengan ditemukannya 7 spesies dari 3 famili yang sama dengan kelimpahan masing-masing spesies dan famili yang berbeda (Gambar 4.5).



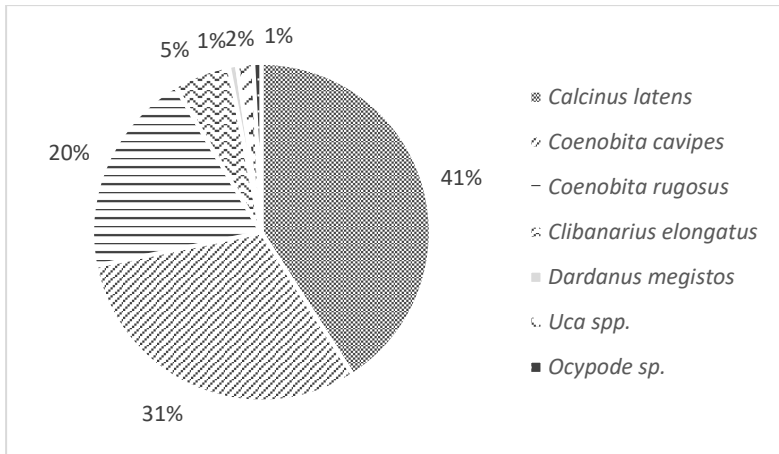
**Gambar 4.5.** Diagram Kelimpahan Crustacea Berdasar Famili di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang

Sebagian besar jenis crustacea yang ditemukan pada kedua lokasi adalah kelompok kelomang (*hermit crab*) dari famili

Diogenidae dan Coenobitidae. Terdapat empat jenis Diogenidae yaitu *Calcinus latens*, *Clibanarius elongatus*, *Clibanarius rugosus* dan *Dardanus megistos*. Pada famili Coenobitidae dijumpai jenis *Coenobita cavites* dan *Coenobita rugosus*. Famili crustacea lain yang ditemukan adalah Ocypodidae yang diwakili oleh jenis *Uca* spp dan *Ocypode* sp.

Pada penelitian famili yang paling banyak ditemukan adalah famili Diogenidae yang mencapai 40% atau 138 individu dari total kelimpahan crustacea pada kedua pantai tersebut, sedangkan famili yang paling sedikit kelimpahannya adalah Ocypodidae. Penelitian yang dilakukan di Pantai Bama diperoleh hasil bahwa terdapat 7 spesies dari 3 famili yang berada pada area padang lamun dengan komposisi ditunjukkan pada Gambar 4.6.

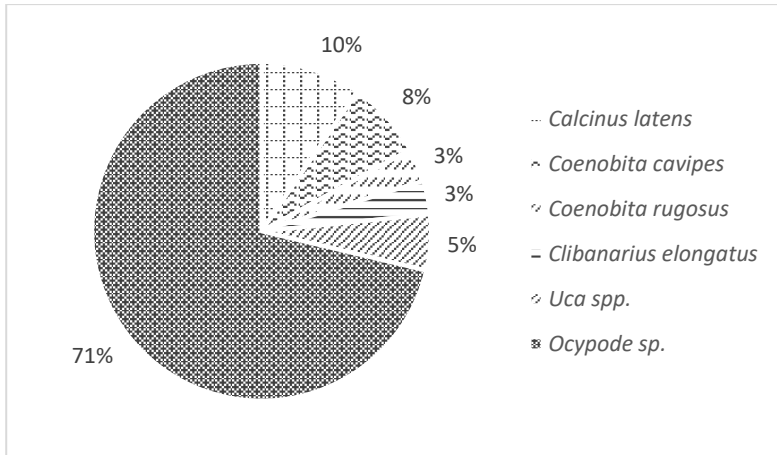
Hasil identifikasi yang dilakukan membuahkan hasil dimana pada Pantai Bama ditemukan 259 individu crustacea dengan komposisi 41% merupakan spesies *Calcinus latens* dengan jumlah 106 individu, 31% merupakan spesies *Coenobita cavipes* dengan jumlah sebanyak 80 individu, 20% merupakan spesies *Coenobita rugosus* dengan jumlah sebanyak 51 individu, 5% merupakan *Clibanarius elongatus* dengan jumlah sebanyak 14 individu, 2% merupakan spesies dari *Uca* spp. dengan jumlah sebanyak 4 individu, 1% merupakan spesies *Dardanus magistos* dengan jumlah sebanyak 2 individu, 1% bagian adalah spesies *Ocypode* sp. sebanyak 2 individu.



**Gambar 4.6.** Gambar Persen Komposisi Jenis Crustacea di Padang Lamun Pantai Bama

Penelitian yang dilakukan di Pantai Kajang di peroleh hasil bahwa terdapat 6 spesies dari 3 famili yang berada pada area padang lamun Pantai Kajang dengan komposisi ditunjukkan pada Gambar 4.7.

Hasil identifikasi yang dilakukan menunjukkan hasil dimana pada Pantai Kajang ditemukan 94 individu crustacea dengan komposisi 71% adalah spesies *Ocypode sp.* sebanyak 67 individu, 10% merupakan spesies *Calcinus latens* sebanyak 9 individu, 8% merupakan spesies *Coenobita cavipes* dengan jumlah sebanyak 7 individu, 5% merupakan spesies dari *Uca spp* dengan jumlah sebanyak 5 individu, 3% merupakan spesies *Clibanarius elongatus* sebanyak 3 individu, 3% merupakan spesies *Coenobita rugosus* dengan jumlah sebanyak 3 individu.



**Gambar 4.7.** Gambar Persen Komposisi Jenis Crustacea di Padang Lamun Pantai Kajang

Perbandingan komposisi jenis dan famili crustacea pada kedua lokasi yaitu Pantai Bama dan Kajang menunjukkan bahwa anggota famili Diogenidae adalah yang paling melimpah dan dapat dijumpai pada kedua lokasi kecuali jenis *Dardanus megistos* yang hanya dijumpai di Pantai Bama.

Berdasarkan Purwati (2011), sebagian besar famili Diogenidae hidup berasosiasi dengan tumbuhan lamun. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Pratiwi (2010) menunjukkan adanya asosiasi antara lamun dengan crustacea di padang lamun di Teluk Lampung. Kelomang banyak ditemukan melekat pada daun dan tunas lamun atau pantai berpasir yang banyak ditumbuhi lamun (Pratiwi, 2010).

Jumlah jenis dan komposisi jenis crustacea pada penelitian lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian serupa oleh Pratiwi (2010) yang menemukan 57 jenis crustacea dari 15 famili di Teluk Lampung. Moosa & Aswandy (1995) menemukan 12 jenis crustacea dari Teluk Kuta dan 14 jenis dari Teluk Gerupuk, Lombok.

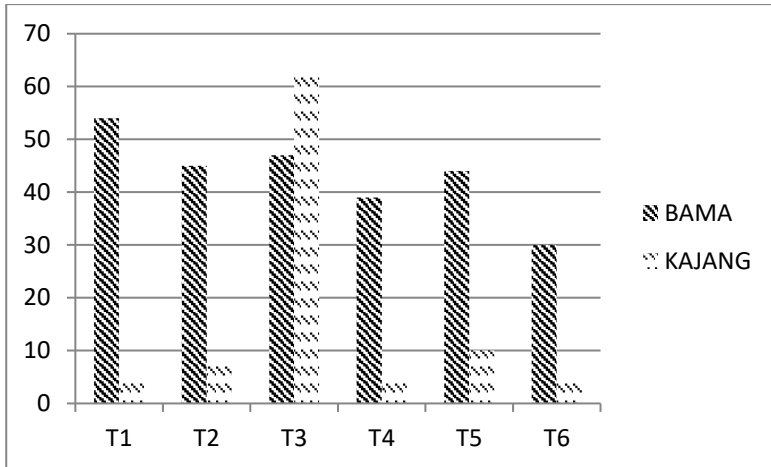


Perbedaan jumlah jenis dan komposisi tersebut diperkirakan disebabkan oleh perbedaan metode sampling. Pada penelitian ini sampling dilakukan dengan teknik *visual census* atau pengamatan dan koleksi langsung yang bersifat tidak merusak (non-destruktif) sedangkan penelitian oleh Pratiwi (2010) menggunakan alat pukat pantai (*beach seine*) untuk mencakup area yang luas sementara penelitian oleh Moosa & Aswandy (1995) menggunakan alat *corer* dan jala seser.

Pada penelitian ini juga tidak ditemukan crustacea dari famili Penaeidae, Portunidae, Calappidae, Xanthidae, Palaemonidae dan Squillidae yang umumnya juga ditemukan di kawasan padang lamun (Bauer, 1985; Moosa & Aswandy, 1995; Susetiono, 2004; Aswandy, 2008; Pratiwi, 2010). Belum diketahui dengan pasti faktor yang menyebabkan tidak dijumpainya jenis-jenis tersebut di lokasi Pantai Bama dan Kajang; apakah disebabkan oleh faktor antropogenik, perbedaan komposisi jenis lamun, perbedaan alat tangkap atau adanya faktor yang lainnya.

#### **4.4. Jumlah Jenis dan Kelimpahan Crustacea**

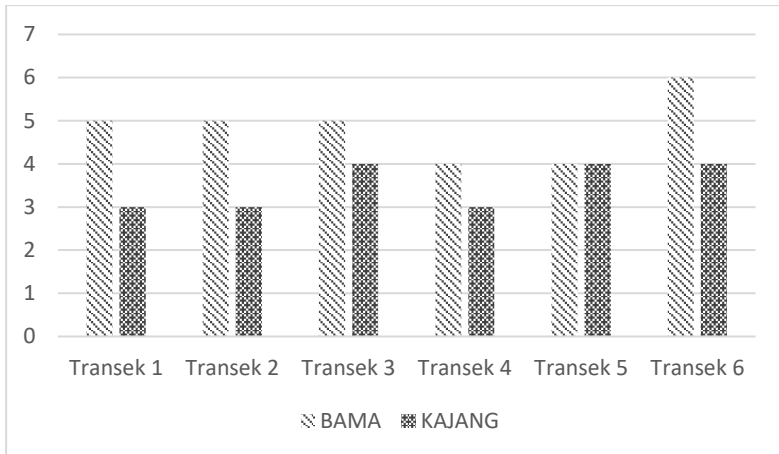
Kelimpahan crustacea yang dilakukan di Pantai Bama dan Pantai Kajang menunjukkan hasil dimana Pantai Bama memiliki rata-rata kelimpahan yang lebih tinggi daripada Pantai Kajang. Hal tersebut ditampilkan dalam Gambar 4.8 berikut.



**Gambar 4.8.** Diagram Kelimpahan Crustacea pada Pantai Bama dan Kajang

Pada variabel jumlah jenis, di padang lamun Pantai Bama dijumpai 7 jenis crustacea sedangkan di Pantai Kajang dijumpai 6 jenis crustacea dan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hal jumlah jenis crustacea pada kedua lokasi tersebut. Jumlah jenis crustacea pada setiap transek di Pantai Bama dan Kajang ditunjukkan pada Gambar 4.9.

Hasil dari perhitungan kelimpahan crustacea di Pantai Bama dan Kajang kemudian di analisis menggunakan uji statistik *independent t-test*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kelimpahan crustacea pada Pantai Bama dan Kajang. Hasil dari uji statistik ini menunjukkan hasil *p-value* uji adalah 0,021, dimana nilai *p-value* ini lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara Pantai Bama dan Pantai Kajang.



**Gambar 4.9.** Diagram Jumlah Jenis Crustacea pada Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang

Kelimpahan crustacea di Pantai Bama jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Kajang (Gambar 4.8). Pada area padang lamun Pantai Bama pada tiap transek ditemukan 30-54 individu yang hidup diantara tegakan lamun sedangkan pada Pantai Kajang terdapat 5-63 individu crustacea pada setiap transek.

Dari Gambar 4.8 terlihat adanya perbedaan kelimpahan yang mencolok dimana pada transek tiga di Pantai Kajang dijumpai 63 individu dari jenis *Ocypode* sp. sementara pada transek lainnya hanya dijumpai 4-10 individu saja.

Hasil analisis kelimpahan crustacea pada penelitian ini bertolak belakang dengan asumsi awal dimana lokasi Pantai Bama diasumsikan memiliki kelimpahan crustacea yang lebih rendah karena memiliki tingkat aktivitas antropogenik yang lebih tinggi; namun hasil analisis justru menunjukkan bahwa kelimpahan crustacea di Pantai Bama adalah lebih tinggi daripada di Pantai Kajang.

Sebagian besar penelitian mengenai aktivitas antropogenik pada padang lamun menunjukkan korelasi yang negatif terhadap komunitas crustacea, misalnya oleh Eckrich &

Holmquist (2000) yang menunjukkan bahwa area padang lamun dengan intensitas antropogenik tinggi (berupa 50 pijakan kaki per bulan) pada area seluas 12,5 m<sup>2</sup> memiliki kelimpahan crustacea yang lebih rendah dibandingkan area dengan luasan yang sama yang memiliki intensitas antropogenik rendah atau sedang (20 pijakan per bulan).

Nordlund & Gullstrom (2013) juga menyatakan bahwa aktivitas antropogenik juga berpotensi mengakibatkan penurunan keanekaragaman crustacea di padang lamun, terutama karena pengambilan jenis-jenis yang bernilai ekonomis, misalnya Penaeidae dan Portunidae. Tekanan aktivitas antropogenik di daerah pantai merupakan juga ancaman utama terhadap ekosistem padang lamun (Amri, 2012). Berdasar penelitian Casu (2006) menyebutkan bahwa kemungkinan efek antropogenik berupa pijakan kaki ini tidaklah langsung. Kerusakan akibat hal ini sering kali berakibat pada patahnya bagian dari tumbuhan lamun atau alga, sehingga secara konsisten hal ini akan berakibat pada berkurangnya habitat hidup bagi fauna yang hidup berasosiasi pada daerah tersebut (Casu, 2006)

Ditinjau dari jenis crustacea yang ditemukan, kelimpahan tertinggi di Pantai Bama, yaitu famili Diogenidae dan Coenobitidae, maka perbedaan kelimpahan crustacea di Pantai Bama dibandingkan dengan Kajang dapat dimungkinkan disebabkan oleh faktor kebiasaan makan (*food habits*) dari Diogenidae tersebut.

Aktivitas antropogenik yang lebih tinggi di Pantai Bama dapat menyebabkan masuknya limbah domestik baik organik maupun anorganik ke padang lamun sehingga akan banyak meningkatkan kandungan organik pada perairan dan daun lamun. Hal tersebut didukung hasil pengukuran materi organik yang menempel pada daun lamun yang lebih tinggi di Pantai Bama (12,49%) dibandingkan dengan Pantai Kajang (3,78%) (Prayogi, 2017).

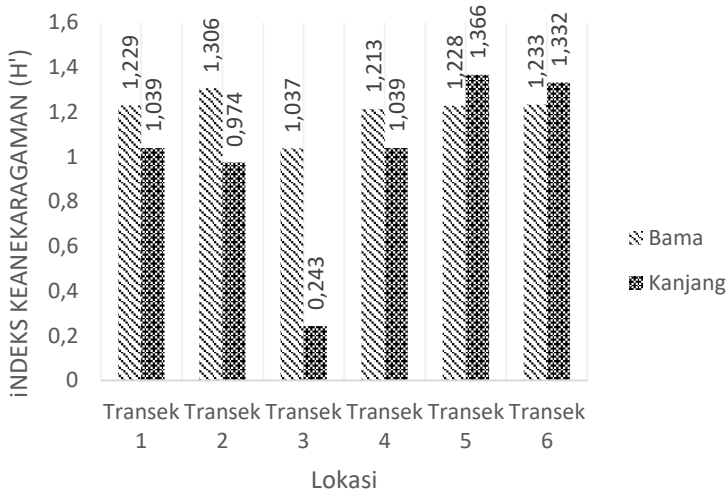
Oleh karena itu maka akan lebih banyak dijumpai organisme-organisme kecil pemakan sampah dan material-material

yang membusuk sehingga jumlah Kelomang Diogenidae yang ditemukan pada Pantai Bama lebih banyak daripada Pantai Kajang. Pada Pantai Bama dapat ditemukan 14-106 individu Kelomang pada setiap transek sedangkan di Pantai Kajang ditemukan 3-9 individu saja.

Kelomang Diogenidae hidup diantara tegakan daun lamun atau pada helaian daun lamun dan umumnya bersifat omnivora, memangsa hewan kecil dan merupakan pemakan sampah atau material yang membusuk (Moosa & Aswandy, 1995; Aswandy, 2008; Pratiwi, 2010; Dewiyanti & Yunita, 2013) dan kadang bersifat predator bagi invertebrata yang berukuran lebih kecil (Moosa & Aswandy, 1995; Ribeiro *et al.*, 2017).

#### **4.5. Keanekaragaman Crustacea**

Keanekaragaman crustacea diartikan sebagai jumlah spesies crustacea dan kelimpahannya pada suatu area atau lokasi. Keanekaragaman diperoleh melalui pendekatan ekologi dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ). Indeks keanekaragaman  $H'$  dapat memberi informasi tentang distribusi dengan menggunakan spesies sebagai simbol dan ukuran populasinya sebagai probabilitas (Kindlmann, 2012). Hasil perhitungan  $H'$  crustacea di Pantai Bama dan Kajang disajikan pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10.** Diagram Hasil Pengukuran Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) Setiap Transek di Pantai Bama dan Kajang.

Hasil pengukuran indeks keanekaragaman ( $H'$ ) Pantai Bama berkisar antara 1,03-1,30 sedangkan Pantai Kajang berkisar antara 0,24-1,36. Bila dikategorikan dalam pembobotan tingkat keanekaragaman, maka keanekaragaman kedua pantai ini tergolong rendah karena nilai  $H' < 2$  (Ludwig & Reynold, 1988). Secara garis besar keanekaragaman Pantai Bama dapat dikatakan lebih tinggi daripada Pantai Kajang. Nilai dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) ini kemudian di analisis dengan menggunakan uji statistik *independent sample t-test* untuk melihat ada tidaknya perbedaan rata-rata keanekaragaman di Pantai Bama dan Kajang. Hasil uji statistik *independent sample t-test* menunjukkan hasil *p-value* sebesar 0,246, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata indeks keanekaragaman yang signifikan pada Pantai Bama dan Kajang karena nilai *p-value* lebih besar daripada 0,05). Menurut Ibadah (2017) komunitas yang stabil akan memiliki nilai keanekaragaman

yang cenderung tinggi. Namun hasil yang diperoleh di Pantai Kajang menunjukkan adanya angka yang jauh berbeda, yaitu pada transek 3 dimana nilai indeks  $H'$  sangat rendah yaitu 0,243 saja. Pada area tersebut kelimpahan cenderung tinggi namun keanekaragaman sangat rendah hal ini dikarenakan jumlah spesies pada transek tersebut cenderung sedikit dan adanya ketidakmerataan kelimpahan antar spesies yang ditemukan sehingga terdapat dominansi dari spesies tertentu pada transek tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum dalam Setiawan (2013) yang menyatakan bahwa rendahnya nilai  $H'$  dikarenakan adanya dominansi dari spesies yang terdapat pada suatu lokasi. Untuk melihat pemerataan ini, dapat dilakukan dengan menggunakan indkes pemerataan jenis Pielou ( $J$ ) yang disajikan dalam Tabel 4.4.

**Tabel 4.5.** Tabel Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) dan Indeks Pemerataan Jenis Pielou ( $J$ ).

| Lokasi | Transek | $H'$  | Kategori | $J$  | Kategori |
|--------|---------|-------|----------|------|----------|
| BAMA   | T1      | 1,229 | Rendah   | 0,63 | Tinggi   |
|        | T2      | 1,306 | Rendah   | 0,67 | Tinggi   |
|        | T3      | 1,037 | Rendah   | 0,53 | Tinggi   |
|        | T4      | 1,213 | Rendah   | 0,62 | Tinggi   |
|        | T5      | 1,228 | Rendah   | 0,63 | Tinggi   |
|        | T6      | 1,233 | Rendah   | 0,63 | Tinggi   |
| KAJANG | T1      | 1,039 | Rendah   | 0,58 | Tinggi   |
|        | T2      | 0,974 | Rendah   | 0,54 | Tinggi   |
|        | T3      | 0,243 | Rendah   | 0,13 | Rendah   |
|        | T4      | 1,039 | Rendah   | 0,58 | Tinggi   |
|        | T5      | 1,366 | Rendah   | 0,76 | Tinggi   |
|        | T6      | 1,332 | Rendah   | 0,74 | Tinggi   |

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa kategori untuk indeks kemerataan jenis hampir di keseluruhan dapat dikategorikan tinggi karena nilainya mendekati 1,00 namun pada transek 3 di Pantai Kajang menunjukkan hasil yang berbeda dimana nilai J hanya mencapai 0,13 saja sehingga dapat dikategorikan bahwa kemerataan jenis pada ransek ini rendah. Hal ini dikarenakan pada transek tersebut jumlah spesies individu yang ditemukan relatif sedikit namun ada satu spesies yang ditemukan dengan jumlah banyak pada satu tempat yaitu spesies *Ocypode* sp. yang ditemukan menggerombol pada satu titik. Bila nilai J mendekati 0,00 hal ini berarti penyebaran populasi semakin tidak merata dan cenderung terjadi dominansi oleh salah satu atau beberapa spesies tertentu pada area tersebut (Feriaanita & Fahrul, 2007)



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah jenis dan nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener ( $H'$ ) antara komunitas crustacea di Pantai Bama dan Kajang. Di Pantai Bama dijumpai 7 jenis crustacea sedangkan di Kajang dijumpai 6 jenis. Nilai  $H'$  di Bama berkisar antara 1,037-1,306 sedangkan di Kajang sebesar 0,243-1,366. Terdapat perbedaan kelimpahan crustacea antara Pantai Bama (30-54 individu per transek) dibandingkan dengan Pantai Kajang (5-63 individu per transek). Kegiatan antropogenik di Pantai Bama diperkirakan hanya memberi sedikit dampak bagi crustacea.

#### **5.2. Saran**

Dari hasil penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan antara lain adalah;

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan tema yang sama namun dengan lebih banyak faktor lingkungan (biotik dan abiotik) yang diukur untuk mengetahui dampak aktivitas antropogenik berupa kegiatan wisata terhadap crustacea di padang lamun.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan berbagai jenis alat tangkap crustacea yang berbeda serta mencakup area yang lebih luas

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## DAFTAR PUSTAKA

Ahyong ST, Lowry J, Alonso M, Bamber RN, Boxshall GA, Castro P, Gerken S, Karaman GS, Goy JW, Jones DS, Melanda K, Rogers DC, Svavarsson J (2011) Subphylum Crustacea Brünnich, 1772. In: Zhang Z-Q (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline Of Higher-Level Classification And Survey Of Taxonomic Richness. **Zootaxa** 3148: 165–191.

Amri, Khairul. 2012. Sinekologi Padang Lamun Akibat Tekanan Antropogenik: Studi Kasus Pulau Barranglompo dan Bonebatang Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. **Disertasi**. Program Studi Biologi Tumbuhan. IPB. Bogor.

Anonim. 2017. **Crustaceans: Marine Education Society of Australiasia**. < <http://www.mesa.edu.au/crustaceans/default.asp> > [23 Februari 2017].

Anonim. 2017. **Phylum Arthropoda : MESA** < <http://www.mesa.edu.au/crustaceans/default.asp> > [23 Februari 2017].

Anonim. 2017. **Profil Taman Nasional Baluran Situbondo Jawa Timur**. <<http://balurannationalpark.web.id/>> [22 Februari 2017]

Alexander, S., E.G. Golubova. 2000. Climate Change Causes Contrasting Trends In Reproductive Performance Of Planktivorous And Piscivorous Alcids. **Journal of Animal Ecology**, 69: 248-262

Aswandy, I. 2008. Biota Laut : Krustasea Sebagai Konsumen di Padang Lamun. **Oceana** XXXIII. No 1-9.

Azkab, M.H. 2000. Biota Laut : Struktur dan Komunitas Padang Lamun. **Oceana** XXV. No 1.

Bauer, R. T. (1981). Color patterns of the shrimps *Heptacarpus pictus* and *H. paludicola* (Caridea: Hippolytidae). *Marine Biology* 64, 141–152. doi:10.1007/BF00397103

Borum, J.; Duarte, C.M.; Krause-Jensen, D.; Greve, T.M. (Ed.) 2004. **European seagrasses: an introduction to monitoring and management. Monitoring and Managing of European Seagrasses Project**. ISBN 87-89143-21-3. 88 pp.

Brusca, R.C. and Wilson, G.D.F. 1991. A Phylogenetic Analysis Of The Isopoda With Some Classificatory Recommendations. **Memoirs of the Queensland Museum** 31: 143-204.

Campbell, N.A. 1993. **Biology Concepts and Connection**. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc. California

Carpenter, K.E., and Niem, V.H. 1998. **FAO Species Identification Guide For Fishery Purposes The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific Volume 2 : Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks**. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Rome.

Caren E. Eckrich and Jeff G. Holmquist. 2000. Trampling in a seagrass assemblage: direct effects, response of associated fauna, and the role of substrate characteristics. **Marine Ecology Progress Series**. Vol. 201, pp. 199-209.

Casu, D. Ceccherelli, G. Castelli, A. 2006. Immediate Effect of Experimental Human Trampling on Mid-Upper Intertidal Benthic Invertebrates at the Asinara Island MPA (NW Mediterranean). **Hydrobiologia**. 555: 271 – 279.

Collin, P.L. & C. Arnersson. 1995. **Tropical Pacific Invertebrates**. Coral Reef Press. California.

Contessa L, Bird FL. 2004. The impact of bait-pumping on populations Of the ghost shrimp *Trypaea Australiensis* Dana (Decapoda: Callinassidae) And the sediment environment. **J Exp Mar Biol Ecol** 304:75–97

Dewiyanti, Irma., Yunita. 2013. Identifikasi dan Kelimpahan Hama Penyebab Ketidakberhasilan Rehabilitasi Mangrove. **Jurnal Ilmu Kelautan Undip**

Dhahiyat, Y., D. Sinuhaji & H. Hamdani. 2003. Struktur Komunitas Ikan Karang di Daerah Transplantasi Karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu. **Jurnal Iktiologi Indonesia**. 3(2): 87-94.

Dorenbosch, M., van Riel M.C., Nagelkerken, I., & van der Velde, G. 2004. The Relationship Of Reef Fish Densities To The Proximity Of Mangrove And Seagrass Nurseries. **Estuarine Coastal and Shelf Science** 60: 37-48.

Duarte, C. M. 1991. Seagrass Depth Limits. **Aquatic Botany**, 40 (4); 363-377.

Eckrich CE, Holmquist JG. 2000. Trampling in a Seagrass Assemblage: Direct Effects, Response Of Associated Fauna, And The Role Of Substrate Characteristics. **Marine Ecology Prog Ser** 201:199–209

Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Epler, Megan Wood. 2002. **Ecotourism : Prinnciples, Practice, And Polices For Sustainability**. UNEP.

Ferianita - Fachrul, M. 2007. **Metode Sampling Bioekologi**. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Forbes B. C, Monz C, Tolvanen A. (2004). Tourism Ecological Impacts In Terrestrial Polar Ecosystems. In: Buckley R (Ed) **Environmental Impact Of Ecotourism**. CABI Publishing Oxfordshire UK. Pp 155–170

Green, E. P. & F. T. Short. 2003. **World Atlas of Seagrasses**. University of California Press. USA. 310 pp.

Green,E.P. 2003. **World Atlas of Seagrasses**. University of California Press.USA.

Hall, J.C., C.W. Burn. 2001. Effect Salinity And Temperature On Survival And Reproduction Of *Boeckella Hamata* (Copepoda: Calanoida) From A Periodically Brackish Lake. **Journal of Plankton Research**, 23(1): 97-103

Hartog,D. C. 1970. **Seagrasses Of The World**. North Holland Publishing. Amsterdam.

Ibadah, Acib Setia. 2017. Struktur Komunitas Juvenil Ikan Dan Ikan Kecil Pada Ekosistem Mangrove Dengan Sistem Perakaran Berbeda Di Kecamatan Sepulu - Madura. **Skripsi**. ITS

Kennedy, H. & M. Björk. 2009. Seagrass Meadows. In: Laffoley, D.D'A. & GRIMSDITCH, G. (eds). 2009. **The Management Of Natural Coastal Carbon Sinks**. IUCN, Gland, Switzerland. 53 pp

Keough MJ, Jenkins GP. 2000. **Seagrass meadows and their inhabitants**. Di dalam: Underwood AJ, Chapman MG, editor. Coastal Marine Ecology of Temperate Australia. Sydney: UNSW Press. hlm 221-239.

Kindlmann, P. 2012. **Himalayan Biodiversity in The Changing World**. New York: Springer.

Kuo, J. 2007. New Monoecious Seagrass Of *Halophila* *Sulawesii* (Hydrocharitaceae) from Indonesia. **Aquatic Botany**, 87; 171-175.

Kurihara, H. 2008. Effects Of CO<sub>2</sub>-Driven Ocean Acidification On The Early Developmental Stages Of Invertebrates. **Marine Ecology Progress Series**. 373: 275–284.

Lampe, Katrin. 2013. Holothurian Density, Distribution and Diversity Comparing Sites with Different Degrees of Exploitation in The Shallow Lagoon of Mauritius. **SPC Beche-de-mer Information Bulletin #33**.

Lantu, Sartje. 2010. Osmoregulasi pada Hewan Akuatik. **Jurnal Perikanan dan Kelautan** Vol. VI No.1.

Lawrence, A.J., J.M. Soame. 2004. The Effects Of Climate Change On The Reproduction Of Coastal Invertebrates. **Ibis**, 146: 29–39.

Libes, S.M. 1971. **An Introduction to Marine Biogeochemistry. Department of Marine Science**. JhonWiley and Sons, Inc. University of Shout Carolina-Coastal Carolina Collage.

Lowry, J. K, Myers, A.A. 2013. A Phylogeny and Classification Of The Senticaudata Subordo Nov (Crustacea: Amphipoda)" (PDF). **Zootaxa**. **3610** (1): 1–80

Ludwig, J.A & J.F. Reynolds. 1988. **Statistical Ecology : A Primer in Methods and Computing**. New York: John Wiley & Sons.

McKenzie, L. J. 2008. Seagrass Educator Handbook. Seagrass-Watch, Queensland, Australia.

Mendez, Nuria, Carlos Barata. 2015. Effects of the antidepressant fluoxetine in spiked-sediments on developmental and reproductive features of the polychaetes *Capitella teleta* and *Capitella* sp. A. **Ecotoxicology**. 24:106–118

Moore, J. 2006. **An Introduction to The Invertebrates Second Edition**. Cambridge University Press. New York.

Moosa, M.K., Aswandy, I. 1995. **Krustacea dari Padang Lamun di Perairan Lombok Selatan**. Puslitbang Oseanografi. LIPI

Nagelkerken, I., C. M. Roberts, G. Van der Velde., M. Dorenbosch, M. C. Van Riel, E. Cocheret de la Moriniere, P. H. Nienhuis. 2002. How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an island scale. **Marine Ecology Progress Series**, 244; 299-305.

Nagelkerken, I., G. Van der Velde, M. W. Gorissen, G. J. Meijer, T. van't Hof & C. den Hartog. 2000. Importance of Mangrove, Seagrass Beds and the Shallow Coral Reef as a Nursery for Important Coral Reef Fishes, Using a Visual Census Technique. *Est. Coast. Shelf Sci.* 51: 31-44.

Nienhuis, P.H. 1993. Structure and functioning of Indonesian seagrass ecosystems. In: Moosa, M.K., H.H. de Iongh, H.J.A. Blauw & M.K.J. Norimana (eds.). **Proceedings of International Seminar Coastalzone Management of Small Island Ecosystems**. Univ. Pattimura, CML-Leiden Univ. & AID Environment Amsterdam, 82-86.

Nordlund L.M., Gullström M. 2013. Biodiversity loss in Seagrass Meadows Due to Local Invertebrate Fisheries and Harbour Activities. **Estuary Coastal And Shelf Science Abbreviation**. 135: 231-240.



Orth R.J, T.J. Carruthers, W.C. Dennison, C.M. Duarte, J.W. Fourqurean, K.L. Heck, A.R. Hughes, G.A. Kendrick, W.J. Kenworthy, S. Olyarnik, et al. 2006. **A Global Crisis For Seagrass Ecosystems Bioscience**. 56. Pp. 987-996, 10.1641/0006-3568.

Pasingi, N. 2012. Produktivitas Sekunder Hewan Bentik Ekosistem Pantai Studi kasus: Produksi Sekunder *Nebalia daytoni* di Pantai San Diego, California Selatan, USA. Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan Sekolah Pasca Sarjana. **Jurnal Sumber Daya Perairan** .Institut Pertanian Bogor.

Pertierra L.R, Lara F., Tejedo P., Quesada A., Benayas J. 2013. Rapid Denudation Processes In Cryptogamic Communities From Maritime Antarctica Subjected To Human Trampling. **Antarct Sci** 25:318–328

Pratiwi, R. 2010. Asosiasi Krustasea di Ekosistem Padang Lamun Perairan Teluk Lampung. **Ilmu Kelautan**, 15(2): 59-118.

Prayogi, R. A. 2018. **Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Meiofauna Epifit pada Daun Lamun di Lokasi Ekowisata Pantai Bama dan Pantai Kajang Taman Nasional Baluran**. *Unpublished data*.

Putra, A.N. 2008. Kajian Pengaruh Keberadaan Mangrove Terhadap Komunitas Kepiting (Branchyura) di Ekosistem Mangrove Pesisir Klatakan. **Skripsi**. Dept. Manajemen sumberdaya perairan (IPB). Bogor.

Purwati, Pradina. 2011. Masyarakat Taksonomi Kelautan Indonesia. **Prosliding Seminar Nasional I**. LIPI.

Romimohartoto K, Juwana .2007. **Biologi Laut**. Djambatan. Jakarta

Rossi , F.R. M. Forster · F. Montserrat · M. Ponti · A. Terlizzi · T. Ysebaert · J. J. Middelburg. 2007. Human Trampling As Short-Term Disturbance On Intertidal Mudflats: Effects On Macrofauna Biodiversity And Population Dynamics Of Bivalves. **Marine Biology**. 151:2077-2090.

Ribeiro, F . B., Cascon. H. M., Bezerra. L . E. A. 2017. Predatory Behavior of the Paguroid *Dardanus venosus* (H. Milne-Edwards,1848) (Anomura: Diogenidae) on the Snail *Aurantilaria aurantiaca* (Lamarck,1816) (Gastropoda: Fascioliariidae). **The Journal of the Brazilian Crustacean Society**. Nauplius, 25: e2017001

Rossi F.R. M. Forster, Montserrat .F · M. Ponti ·A.Terlizzi · T.Ysebaert · J. J. Middelburg. 2007. Human Trampling As Short-Term Disturbance On Intertidal Mudflats: Effects On Macrofauna Biodiversity And Population Dynamics Of Bivalves. **Journal of Marine Biology**, 151:2077–2090

Setiawan, H. (2013). Status ekologi hutan mangrove pada berbagai tingkat ketebalan. **Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea**, 2(2), 104-120.

Septiyadi, Aji. 2011. Pengaruh Material Lamun Buatan Terhadap Keanekaragaman dan Kelimpahan Crusacea di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu. **Skripsi**. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Sijaya, Takbir, Muhammad. 2016. Makrozoobentos Sebagai Indikator Di Perairan Kabupaten Mamuju. **Skripsi**. Fakultas Ilmu Kelautan. Universitas Hassanudin. Makasar

Susetiono. 2004. **Fauna Padang Lamun Tanjung Merah Selat Lembah**. Jakarta. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI

Suriani, N.M. dan Razak, M.N. 2011. Pemetaan Potensi Ekowisata di Taman Nasional Baluran. **Jurnal Pariwisata**. Vol. 24 No. 3 251-260. Universitas Airlangga

Tomascik, Tomas, Anmarie J., Anugeran Noneji, Mohammad, Kasim Moosa. 2013. **Ecology of the Indonesian Seas Part Two**. Tuttle Publishing

Trihari. 2017. **Pengunjung Taman Nasional Baluran**. *Unpublished data*.

Ulkhaga, Mohammad Fazal, Sapto Andriyono, Muhammad Hanif Azhara, Hapsari Kenconojaia, Daruti Dinda Nindarwic, dan Darmawan Setia Budi. 2016. Taman Nasional Baluran, Situbondo. **Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan** 8: 36-44

Wardoyo, S.T.H. 1982. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. **Prosliding Seminar Pengnedalian Pencemaran Air**. Dirjen Pengairan Dep. PU. Hal 293-300.

Wedayati, Ayu. 2016. Struktur Komunitas Padang Lamun di Pantai Kajang Resor Balanan Taman Nasional Baluran Situbondo Jawa Timur. **Skripsi**. Program Studi Biologi Universitas Airlangga. Surabaya

Wimbaningrum, R. 2002. Pola Zonasi Lamun (Sea Grass) dan Invertebrata Makrobentik yang Berkoeksistensi di Rataan Terumbu Pantai Bama, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. **Jurnal ILMU DASAR** , Vol.3 (1): 1-7.

Yulianda, F. 2007. Ekowisata Bahari Sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumber Daya Pesisir Berbasis Konservasi. **Seminar Sains**. Departemen Menejemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.

Zaldi. 2009. Avertebrata Air Filum Crustacea. **Skripsi** Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNP. Universitas Negeri Pancasila. Pontianak.

LAMPIRAN

Lampiran 1.  
Tabel Kelimpahan dan keanekaragaman Crustacea

Tabel Kelimpahan Crustacea

| No    | Species                      | Famili       | Bama |    |    |    |    |    |    |    | Kajang |    |    |    |  |  |  |  |
|-------|------------------------------|--------------|------|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|--|--|--|--|
|       |                              |              | T1   | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T1 | T2 | T3     | T4 | T5 | T6 |  |  |  |  |
| 1     | <i>Calcinus latens</i>       | Diogenidae   | 27   | 8  | 28 | 13 | 22 | 8  | 2  | 1  | 1      | 0  | 3  | 2  |  |  |  |  |
| 2     | <i>Coenobita cavipes</i>     | Coenobitidae | 15   | 21 | 13 | 17 | 9  | 5  | 0  | 3  | 1      | 0  | 2  | 1  |  |  |  |  |
| 3     | <i>Coenobita rugosus</i>     | Coenobitidae | 8    | 11 | 4  | 6  | 8  | 14 | 1  | 0  | 0      | 2  | 0  | 0  |  |  |  |  |
| 4     | <i>Clibanarius elongatus</i> | Diogenidae   | 2    | 4  | 0  | 3  | 5  | 0  | 1  | 0  | 0      | 1  | 0  | 1  |  |  |  |  |
| 5     | <i>Dardanus megistos</i>     | Diogenidae   | 0    | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0      | 0  | 0  | 0  |  |  |  |  |
| 6     | <i>Uca</i> spp.              | Ocypodidae   | 2    | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1      | 1  | 3  | 0  |  |  |  |  |
| 7     | <i>Ocypode</i> sp.           | Ocypodidae   | 0    | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 4  | 60     | 0  | 2  | 1  |  |  |  |  |
| Total |                              |              | 54   | 45 | 47 | 39 | 44 | 30 | 4  | 8  | 63     | 4  | 10 | 5  |  |  |  |  |

Tabel Keanekaragaman Crustacea

| No    | Species                      | Famili       | Bama |      |      |      |      |      |      |      | Kajang |      |      |      |  |  |  |  |
|-------|------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|--|--|--|--|
|       |                              |              | T1   | T2   | T3   | T4   | T5   | T6   | T1   | T2   | T3     | T4   | T5   | T6   |  |  |  |  |
| 1     | <i>Calcinus latens</i>       | Diogenidae   | 0.34 | 0.30 | 0.30 | 0.36 | 0.34 | 0.35 | 0.34 | 0.25 | 0.06   | 0    | 0.36 | 0.36 |  |  |  |  |
| 2     | <i>Coenobita cavipes</i>     | Coenobitidae | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.36 | 0.32 | 0.29 | 0    | 0.36 | 0.06   | 0    | 0.32 | 0.32 |  |  |  |  |
| 3     | <i>Coenobita rugosus</i>     | Coenobitidae | 0.28 | 0.34 | 0.20 | 0.28 | 0.30 | 0.35 | 0.34 | 0    | 0      | 0.34 | 0    | 0    |  |  |  |  |
| 4     | <i>Clibanarius elongatus</i> | Diogenidae   | 0.12 | 0.21 | 0    | 0.19 | 0.24 | 0    | 0.34 | 0    | 0      | 0.34 | 0    | 0.32 |  |  |  |  |
| 5     | <i>Dardanus megistos</i>     | Diogenidae   | 0    | 0    | 0.08 | 0    | 0    | 0.11 | 0    | 0    | 0      | 0    | 0    | 0    |  |  |  |  |
| 6     | <i>Uca</i> spp.              | Ocypodidae   | 0.12 | 0.08 | 0    | 0    | 0    | 0.11 | 0    | 0    | 0.06   | 0.34 | 0.36 | 0    |  |  |  |  |
| 7     | <i>Ocypode</i> sp.           | Ocypodidae   | 0    | 0    | 0.08 | 0    | 0    | 0.11 | 0    | 0.34 | 0.04   | 0    | 0.32 | 0.32 |  |  |  |  |
| Total |                              |              | 1.22 | 1.30 | 1.03 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.03 | 0.97 | 0.24   | 1.03 | 1.36 | 1.23 |  |  |  |  |

Lampiran 2.  
Analisis Statistik *Independent Sample T-test*

**Descriptives**

| Descriptive Statistics |    |         |         |         |                |
|------------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
|                        | N  | Minimum | Maximum | Mean    | Std. Deviation |
| Kelimpahan             | 12 | 4.00    | 63.00   | 29.4167 | 21.97709       |
| Keanekaragaman         | 12 | .24     | 1.37    | 1.1037  | .30021         |
| Lokasi                 | 12 | 1.00    | 2.00    | 1.5000  | .52223         |
| Valid N (listwise)     | 12 |         |         |         |                |

**T-Test**

| Group Statistics |        |   |         |                |                 |
|------------------|--------|---|---------|----------------|-----------------|
|                  | Lokasi | N | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Kelimpahan       | Bama   | 6 | 43.1667 | 8.08497        | 3.30067         |
|                  | Kajang | 6 | 15.6667 | 23.31237       | 9.51724         |
| Keanekaragaman   | Bama   | 6 | 1.2082  | .08985         | .03668          |
|                  | Kajang | 6 | .9993   | .40500         | .16534          |

Independent Samples Test

|                                    | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |       |                 |                 |                       |   |          |
|------------------------------------|---|------|------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
|                                    | F                                       | Sig. | t                            | df    | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|                                    |   |      |                              |       |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper    |
| Kelimpahan Equal variances assumed | 2.222                                   | .167 | 2.730                        | 10    | .021            | 27.50000        | 10.07334              | 5.05519                                   | 49.94481 |
| Equal variances not assumed        |   |      | 2.730                        | 6.186 | .033            | 27.50000        | 10.07334              | 3.02961                                   | 51.97039 |

| Independent Samples Test  |   |      |       |                              |                 |                 |                       |   |        |
|---|---|------|-------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
|   | Levene's Test for Equality of Variances |      |       | t-test for Equality of Means |                 |                 |                       |   |        |
|   | F                                       | Sig. | t     | df                           | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|   |   |      |       |                              |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper  |
| Keanekaragaman Equal variances assumed<br>Equal variances not assumed | 2.851                                   | .122 | 1.233 | 10                           | .246            | .20886          | .16936                | -.16850                                   | .58622 |
|   |   |      | 1.233 | 5.491                        | .268            | .20886          | .16936                | -.21505                                   | .63276 |



## Lampiran 3



Keadaan Pantai Bama , Taman Nasional Baluran,  
Situbondo



Keadaan Pantai Kajang , Taman Nasional Baluran,  
Situbondo



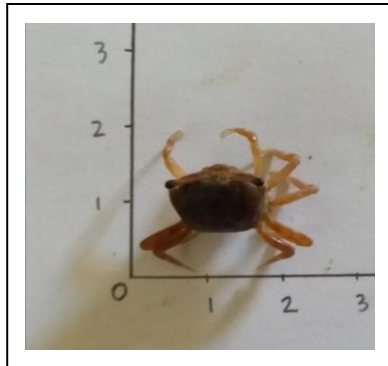
Pegukuran Tutupan dan Kerapatan Lamun di Taman Nasional Baluran, Situbondo



Pengamatan dan Pengambilan Sampel Crustacea pada Area Padang Lamun



*Dardanus megistos*  
Famili Diogenidae



*Ocypodae* sp.  
Famili Ocypodidae

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Venora Elisa Launa Rifsanjanjani dilahirkan di Mojokerto, 23 November 1995 sebagai anak semata wayang dari pasangan Said Tjahjo Susilo dan Lita Juli Helidawati. Penulis menempuh pendidikan dari mulai taman kanak – kanak di TK Dharma Wanita Persatuan, kemudian dilanjutkan dengan sekolah dasar di SDN Krian 03, lalu SMPN 1 Krian dan SMAN 1 Krian. Pada tahun 2013 penulis lolos Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Penulis memilih Jurusan Biologi Fakultas Ilmu Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama menjadi mahasiswa di Biologi ITS, penulis bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Biologi ITS dan menjabat sebagai Sekretaris dan Bendahara untuk mengurus administrasi dan keuangan pada Departemen Dalam Negeri periode 2015/2016. Penulis juga bergabung dalam Surveyor Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi ITS. Penulis memiliki hobi membaca buku, menulis, dan traveling, serta lebih suka kegiatan di alam dibandingkan dengan kegiatan yang menghabiskan waktu di laboratorium, sehingga penulis mengambil bidang minat Departemen Biologi ITS yaitu ekologi.

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**